

**Univerzita Karlova v Praze
1. lékařská fakulta**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor: Fyzioterapie



Markéta Zárubová

**Vliv stimulace chodidla na posturální stabilitu pacientů po cévní
mozkové příhodě – objektivizace pomocí footscanu**

The effect of foot stimulation on postural stability of patients
after stroke – objectivisation by a footscan

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: Mgr. Barbora Pochylová

Praha, 2014

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí mé bakalářské práce, paní Mgr. Barboře Pochylové, za odborné vedení, ochotu a cenné rady, které mi pomohly k vypracování této práce. Dále bych ráda poděkovala MUDr. Bc. Petře Sládkové, Ph.D. a MUDr. Karle Kotkové za jejich rady a podnětné připomínky, které mi poskytly.

Poděkování patří také mým třem pacientům za trpělivost a čas, který mi věnovali.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat své rodině, která mi byla oporou po celou dobu mého dosavadního vysokoškolského studia.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

Markéta Zárubová

V Praze dne: 12. 4. 2014

Podpis studenta

IDENTIFIKAČNÍ ZÁZNAM

ZÁRUBOVÁ, Markéta. *Vliv stimulace chodidla na posturální stabilitu pacientů po cévní mozkové příhodě – objektivizace pomocí footscanu. [The effect of foot stimulation on postural stability of patients after stroke – objectivisation by a footscan]*. Praha, 2014. 94 s., 5 příl. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství. Vedoucí závěrečné práce Mgr. Pochylová, Barbora.

ABSTRAKT BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení autora: Markéta Zárubová

Vedoucí práce: Mgr. Barbora Pochylová

Oponent práce:

Název bakalářské práce: Vliv stimulace chodidla na posturální stabilitu pacientů po cévní mozkové příhodě – objektivizace pomocí footscanu

Abstrakt:

Tato bakalářská práce se zabývá objasněním vlivu stimulace chodidel pomocí stimulační pomůcky na posturální stabilitu pacientů po cévní mozkové příhodě.

Pro tuto práci byli vybráni 3 hemiparetičtí pacienti. K objektivizaci efektu terapie byl použit systém Footscan®7.x, neinvazivní vyšetřovací metoda zobrazující rozložení tlaků pod ploškami chodidel.

Pacienti byli vyšetřeni před a po stimulaci chodidel v několika modifikacích stoje. Nejprve ve stoji o široké bázi, poté ve stoji o úzké bázi. V každém z těchto dvou typů stoje byla provedena měření s otevřenýma a posléze zavřenýma očima.

U každého pacienta byly ke stimulaci chodidel postupně použity tři typy pomůcek. Hodnoty sledovaných parametrů před a po stimulaci chodidel byly zaneseny do tabulek tak, aby jednotlivé pomůcky mohly být následně mezi sebou porovnány. Výsledná data jsou prezentována formou tabulek a grafů.

Klíčová slova: Posturální stabilita, cévní mozková příhoda, footscan, chodidlo, stimulační pomůcky

BACHELOR THESIS ABSTRACT

Author's first name and surname: Markéta Zárubová

Bachelor thesis supervisor: Mgr. Barbora Pochylová

Oponent:

Title of bachelor thesis: The effect of foot stimulation on postural stability of patients after stroke – objectivisation by a footscan

Abstract:

This bachelor thesis is focused on determining the effect of foot stimulation on the postural stability of stroke patients using stimulation aids.

Three hemiparetic patients have been chosen for this thesis. The therapeutic effect has been analyzed using the Footscan®7.x system, a noninvasive method showing the foot sole pressure distribution.

Measurements have been taken before and after foot stimulation in several standing modifications: standing on a broad basis and standing on a narrow basis. In each of these two standing modifications, measurements with eyes opened and closed have been taken.

Three different types of stimulation aids have been used in each patient item-by-item. Values of the parameters before and after foot stimulation were entered into tables allowing for the comparison of all three aids. The results are presented in tables and graphs.

Key words: Postural stability, stroke, footscan, foot, stimulation aids

Prohlášení zájemce o nahlédnutí do závěrečné práce absolventa studijního programu uskutečňovaného na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze

Byl/a jsem seznámen/a se skutečností, že si mohu pořizovat výpisy, opisy nebo kopie závěrečné práce, jsem však povinen/a s nimi nakládat jako s autorským dílem a zachovávat pravidla uvedená v předchozím odstavci.

[illegible]

OBSAH

| | |
|---|----|
| ÚVOD..... | 10 |
| 1. TEORETICKÁ ČÁST | 12 |
| 1.1 Cévní mozková příhoda | 12 |
| 1.1.1 Epidemiologie..... | 12 |
| 1.1.2 Typy cévních mozkových příhod | 12 |
| 1.1.2.1 Ischemické cévní mozkové příhody..... | 12 |
| 1.1.2.2 Hemoragické cévní mozkové příhody | 13 |
| 1.1.3 Diagnostika..... | 14 |
| 1.1.4 Terapie | 14 |
| 1.1.5 Následky cévních mozkových příhod v oblasti motoriky..... | 14 |
| 1.2 Posturální stabilita | 16 |
| 1.2.1 Řízení posturální stability | 16 |
| 1.2.1.1 Senzorická složka posturální stability..... | 16 |
| 1.2.1.2 Řídící složka posturální stability | 17 |
| 1.2.1.3 Výkonná složka posturální stability..... | 18 |
| 1.2.2 Základní terminologie | 18 |
| 1.3 Noha..... | 20 |
| 1.3.1 Senzomotorická funkce nohy | 22 |
| 1.3.2 Ovlivnění receptorů plosky nohy | 24 |
| 1.4 Funkce dolních končetin ve stoji..... | 26 |
| 1.5 Posturální stabilita hemiparetických pacientů..... | 27 |
| 1.6 Pomůcky pro stimulaci chodidla a jejich využití ve fyzioterapii | 28 |
| 1.6.1 Přehled pomůcek pro stimulaci chodidla | 29 |
| 1.7 Dynamická plantografie..... | 33 |
| 1.7.1 Systém Footscan®7.x | 33 |
| 1.7.2 Technické parametry..... | 33 |

| | |
|--|----|
| 2. PRAKTICKÁ ČÁST | 35 |
| 2.1 Cíl práce | 35 |
| 2.2 Základní otázky bakalářské práce | 35 |
| 2.3 Metody praktické části | 35 |
| 2.3.1 Výběr vzorku pacientů | 35 |
| 2.3.2 Průběh měření a terapií | 36 |
| 2.3.3 Footscan®7.x vyšetření | 37 |
| 2.3.4 Vyhodnocení získaných dat | 37 |
| 2.4 Kazuistiky | 39 |
| 2.4.1 Pacient č. 1 | 39 |
| 2.4.2 Pacient č. 2 | 48 |
| 2.4.3 Pacient č. 3 | 56 |
| 2.5 Výsledky | 65 |
| 2.5.1 Výsledky měření před a po stimulaci chodidla – pomůcka TRÁVNÍK | 65 |
| 2.5.2 Výsledky měření před a po stimulaci chodidla – pomůcka JEŽEK | 66 |
| 2.5.3 Výsledky měření před a po stimulaci chodidla – pomůcka ROLLER | 67 |
| 2.5.4 Průměrné změny sledovaných parametrů | 69 |
| 2.5.5 Porovnání pomůcek | 70 |
| DISKUZE | 72 |
| ZÁVĚR | 76 |
| SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY | 77 |
| SEZNAM OBRÁZKŮ | 84 |
| SEZNAM TABULEK | 85 |
| SEZNAM ZKRATEK | 87 |
| PŘÍLOHY | 89 |

ÚVOD

Cévní mozkové příhody jsou závažným problémem současné medicíny. I přes rozpoznání mnoha rizikových faktorů vzniku cévních mozkových příhod a výrazné zlepšení přednemocniční a následné rehabilitační péče, jsou tyto příhody stále velmi častou příčinou závažného poškození zdraví. Jen v České republice každoročně utrpí cévní mozkovou příhodu zhruba 35 000 osob. Z tohoto množství pacientů je celá ½ přeživších těžce hendikepována a odkázána na péči rodiny, častěji však na trvalou péči ústavní (Bruthans, 2010).

Posturální stabilita je jednou ze základních motorických dovedností člověka. Je to schopnost zajistit vzpřímené držení těla a reagovat na změny zevních a vnitřních sil tak, aby nedošlo k pádu. Soubor statických a dynamických strategií, které jsou cestou k zajištění posturální stability, je nazýván rovnováha (Vařeka, 2002a). Poruchy rovnováhy patří k hlavním obtížím pacientů po cévní mozkové příhodě. Vedou ke ztrátě samostatnosti a soběstačnosti a vystavují pacienta riziku pádu. (Pérennou, 2005). Na řízení posturální stability se podílí zrak, vestibulární aparát a propriorecepce. V literatuře panuje nejednotnost v názorech na jejich procentuálním zastoupení. Někteří autoři uvádí, že propriorecepce se podílí na řízení až 70 % (Horak, 2006). Pokud zvýšíme aferentní tok z receptorů plosky nohy, můžeme tak dosáhnout zlepšení posturální stability. Z dostupné literatury je patrné, že je toto téma prozatím opomíjeno.

Tato práce si klade za cíl ozřejmit vliv stimulace chodidel pomocí různých stimulačních pomůcek na stabilitu stoje u hemiparetických pacientů. Dalším cílem je rozhodnout, která ze tří použitých pomůcek bude mít na zlepšení sledovaných parametrů stoje největší efekt.

Pro objektivizaci terapie byla zvolena metoda dynamické plantografie, systém Footscan®7.x. V době „evidence based medicine“ má využití moderních objektivizačních metod, jako je tato, jistě své místo. Tyto vyšetřovací postupy se uplatní při sledování hemiparetických pacientů jak v klinické praxi, tak při výzkumných projektech.

Toto téma jsem si zvolila pro možnost spolupráce s neurologickými pacienty. Touto problematikou bych se ráda zabývala i ve svém dalším studiu a profesním životě.

Bakalářská práce je rozdělena na dvě části, teoretickou a praktickou. Teoretická část je zaměřena na problematiku cévních mozkových příhod, posturální stabilitu, funkci dolních končetin ve vzpřímeném stoji, senzomotorickou funkci nohy a možnosti

ovlivnění receptorů chodidel pro zlepšení posturální stability. Dále podává přehled o dostupných pomůckách pro stimulaci chodidel a jejich využití ve fyzioterapii a v neposlední řadě pojednává o dynamické plantografii a systému Footscan®7.x.

Do praktické části práce byli zařazeni tři hemiparetičtí pacienti. Byli vyšetřeni před a po stimulaci chodidel ve čtyřech modifikacích stoje. Cílem bylo získat data o změnách sledovaných parametrů, aby bylo možné určit, zda stimulace chodidel pomocí různých stimulačních pomůcek tyto parametry ovlivňuje. Pro stimulaci byly vybrány tři pomůcky, jejichž vliv byl následně porovnán. Informace o pacientech jsou zpracovány formou kazuistik. Výsledná data jsou prezentována formou tabulek a grafů.

1. TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Cévní mozková příhoda

Cévní mozkové příhody (dále CMP) neboli ikty, jsou onemocnění cévního původu s rychle se rozvíjejícími ložiskovými, méně často i globálními příznaky poruchy mozkových funkcí. Příčinou je nejčastěji porucha prokrvení části nebo celého mozku, vzácněji krvácení do mozkové tkáně nebo krvácení do subarachnoidálního prostoru (Bauer, 2010).

1.1.1 Epidemiologie

CMP patří v rozvinutých zemích k nejčastějším příčinám úmrtí. Přestože pokroky v terapii akutního stádia CMP snížily mortalitu, následky zůstávají příčinou závažných disabilit. Představují tak značný medicínský, sociální, ekonomický a v neposlední řadě i etický problém. Proto má pro nás pochopení a zvládnutí mechanismů uzdravení zásadní význam (Herzig, 2008; Ischii, 2009).

V České republice každoročně utrpí CMP zhruba 35 000 osob. Dle Bauera (2010) umírá do jednoho roku po prodělané ischemické příhodě až $\frac{1}{3}$ pacientů, přičemž celá $\frac{1}{2}$ přeživších je těžce hendikepována. S prodlužující se délkou života stoupá počet osob ve vyšších věkových kategoriích, je tedy nutné očekávat zvýšení prevalence cévních mozkových příhod. Alarmující je ale také nárůst počtu pacientů stále mladších věkových kategorií. Celých 30 % pacientů s CMP je mladší 60 let. U velké části těchto pacientů je pak zásadní otázkou možnost pracovní rehabilitace (Bauer, 2010; Bruthans, 2010; Votava, 2001; Nevšimalová et al., 2002).

1.1.2 Typy cévních mozkových příhod

Cévní mozkové příhody dělíme na ischemické a hemoragické (Ambler, 2011).

1.1.2.1 Ischemické cévní mozkové příhody

Ischemické cévní mozkové příhody patří mezi nejčastější, tvoří až 80 % všech CMP. Dochází zde ke kritickému snížení perfúze části, někdy i celého mozku, což má

za následek vytvoření tzv. encefalomalacie, tedy **mozkového infarktu**. V tomto místě dochází k poruchám neuronů a strukturálním změnám (Kolář et al., 2009).

Příčiny ischemických příhod mohou být celkové nebo lokální. Mezi celkové příčiny patří například hypoxie z reologických příčin při zvýšení viskozity krve nebo celková hypoxie při plicních poruchách. Mezi lokální příčiny řadíme především aterosklerózu (příčina až $\frac{2}{3}$ všech ischemických CMP), různé kardiální příčiny (fibrilace síní, onemocnění srdečních chlopní) a onemocnění hematologického charakteru (Feigin, 2007; Nevšímalová et al., 2002).

Ischemie se může objevit v karotickém či vertebrobasilárním povodí. Podle zasaženého okrsku a velikosti hypoxického ložiska se objevují příznaky postižení frontálního, temporálního či parietálního laloku, případně i struktur uložených hluboko v hemisférách (thalamus, capsula interna, bazální ganglia) (Ambler, 2011; Kolář et al., 2009).

1.1.2.2 Hemoragické cévní mozkové příhody

Spontánní intrakraniální hemoragie je příčinnou 20 % všech CMP, z toho intracerebrální krvácení tvoří 15 % a subarachnoidální 5 %. Intracerebrální krvácení bývá typicky tříštivé (až 80 %), méně často ohraničené. Při tříštivém krvácení je poškozen mozkový parenchym v důsledku ruptury cévní stěny některé z mozkových arterií. Velmi rizikovým faktorem je chronická arteriální hypertenze. Predilekční místa krvácení jsou thalamus, bazální ganglia či capsula interna. Tato krvácení jsou velmi závažná, mortalita se pohybuje okolo 50 % a schopnosti nezávislého života po prodělaném iktu dosáhne pouze 20 % pacientů. Atypická ohraničená krvácení se nejčastěji nacházejí v subkortikální oblasti, kde dojde k ruptuře cévní anomálie. Jejich prognóza bývá příznivější. V některých případech může dojít ke krvácení z arteriovenózního zkratu nebo při různých koagulopatiích či angiopatiích (Kalina et al., 2008; Kolář et al., 2009).

Subarachnoidální krvácení jsou poměrně vzácná. Nejčastější příčinou bývá ruptura vrozené výdutě na mozkové tepně. Dle Kality (2010) jde o stavy s velmi vysokou úmrtností, postihující především osoby mladého věku. Klinický obraz bývá odvislý od rychlosti krvácení a jeho rozsahu. Typicky se projeví náhlou prudkou bolestí hlavy, často při zvýšené fyzické námaze. Dalšími projevy bývají nevolnost, zvracení, pacient může být fotofobický, neklidný, zmatený, v případě závažného krvácení může

dojít až k nástupu komatu. Postupně se objevují známky meningeálního syndromu, který se plně rozvine do 24 hodin. Jeho nepřítomnost však diagnózu nevylučuje. Komplikací bývají cévní spazmy, které ohrožují pacienta vznikem ložiskových mozkových infarktů s následnou opožděnou neurologickou symptomatologií (Kalita, 2010; Nevšimalová et al., 2002; Pfeiffer, 2007).

1.1.3 Diagnostika

Základ diagnostiky CMP tvoří rozbor anamnestických údajů, zhodnocení klinického obrazu, posouzení laboratorních nálezů a instrumentální vyšetření. Nezastupitelnou roli v diagnostice mají dnes zobrazovací metody, kam řadíme počítačovou tomografii, magnetickou rezonanci, sonografická a angiografická vyšetření, nukleární metody a další (Bauer, 2010).

1.1.4 Terapie

Léčba CMP je přísně individuální. Liší se dle typu iktu, jeho lokalizace a rozsahu, příčiny i doby zahájení terapie. Je směřována především na celkovou intenzivní péči, rekanalizační a chirurgickou léčbu, prevenci sekundárního poškození mozku a časnou preventivní léčbu s cílem snížení rizika recidivy iktu (Bauer, 2010).

1.1.5 Následky cévních mozkových příhod v oblasti motoriky

Při CMP dochází k poškození centrálního motoneuronu, což má za následek poruchu hybnosti na kontralaterální polovině těla, vzhledem ke křížení většiny vláken kortikospinální dráhy. Porucha hybnosti může být částečná, tzv. paréza nebo úplná, tzv. plegie. Bývá poškozeno více svalových skupin, porucha je difúzního charakteru. Na horní končetině bývá postižena zejména extenze prstů, loketního kloubu a abdukce v ramenním kloubu, končetina bývá držena v semiflekčním postavení. Na dolních končetinách naopak bývá postižena dorzální flexe v hlezenním kloubu a flexe v kolenním a kyčelním kloubu, končetina je v extenčním postavení. Tyto patologie jsou typické pro tzv. Wernickeovo-Mannovo držení. Charakteristický klinický obraz tvoří deprese, addukce a vnitřní rotace v rameni, flexe v loketním kloubu, pronace předloktí, flexe ruky a prstů, vnitřní rotace dolní končetiny, extenze v kyčelním a kolenním

kloubu, inverze a plantární flexe nohy spojená s cirkumdukci dolní končetiny při chůzi (Ambler, 2011; Kolář et al., 2009).



Obrázek 1 Wernickeovo-Mannovo držení (Převzato z: Kolář et al., 2009)

Dalším příznakem bývá spasticita. Jde o stav trvalého zvýšení klidového napětí ve svalu. Spasticita vzniká při větší lézi kortikospinální dráhy. Dochází k nerovnováze mezi extrapyramidovými a pyramidovými drahami. Extrapyramidové inhibiční vlivy odpadají, dochází k hyperaktivitě γ -motoneuronů, čímž se zvýší svalový tonus. Spasticitu můžeme ozřejmit při provedení pasivního pohybu, kdy sval klade narůstající pérový odpor. Na horních končetinách se setkáme s výrazným zvýšením odporu při pokusu o extenzi, na dolních končetinách při pokusu o flexi. Na dolních končetinách také můžeme spasticitu pozorovat při chůzi. Dalším projevem centrální léze je zvýšení šlachookosticových reflexů a porucha v oblasti trofiky postižených svalů (ta však bývá jen malá, v důsledku inaktivity). U pacientů dále nacházíme spastické pyramidové jevy, tedy patologické polysynaptické reflexy, flekční a extenční (např. Babinski, Víték, Rossolimo). Pokud léze poškodí i vlákna drah vzestupných, dojde k přídatné poruše citlivosti (Ambler, 2011; Kolář et al., 2009; Trojan et al., 2005).

1.2 Posturální stabilita

Posturální stabilita je schopnost zajistit vzpřímené držení těla a reagovat na změny zevních a vnitřních sil tak, aby nedošlo k nezamýšlenému nebo neřízenému pádu. Člověk samotný pak vnímá stabilitu jako pocit jistoty při udržování polohy těla a jeho segmentů. Vzpřímené držení je pro člověka druhově specifické a geneticky dané. Jeho udržení závisí na fyzikálních faktorech, jako je gravitace, hmotnost těla, poloha těžiště, charakter kontaktu dolních končetin s opěrnou plochou či velikost oporné plochy, ale také na svalové aktivitě. Neopomenutelnou roli hrají také psychické vlivy (aktuální psychický stav, motivace či soustředění) a vlivy vnitřního prostředí. Informace o měnících se podmínkách zevního a vnitřního prostředí pak přicházejí do centrální nervové soustavy (dále CNS) a ovlivňují stabilizační proces (Gladiš, 2012; Vařeka, 2002a; Véle, 2006; Véle, Čumpelík, Pavlů, 2001).

Vařeka (2002a) dále popisuje pojmy rovnováha a balance jako soubor statických a dynamických strategií k zajištění posturální stability. Řadí sem děje označované jako posturální a vzpřimovací reflexy.

Ze své biomechanické podstaty je lidské tělo ve vzpřímeném držení na dvou dolních končetinách velmi nestabilní. Jde o model obráceného kyvadla, s velmi malou plochou základny a vysoko uloženým těžištěm. Ale i za těchto podmínek je naše tělo stabilní, schopné koordinovat stabilitu s mobilitou. Jedná se o aktivní proces koordinace posturální a lokomoční motoriky, které spolu vytvářejí jeden funkční celek (Vařeka, 2002a; Véle, 2006; Winter, 1995).

1.2.1 Řízení posturální stability

Systém vzpřímeného držení těla a řízení rovnováhy má tři hlavní složky – senzorickou, řídicí a výkonnou. Tyto tři složky jsou spolu neoddělitelně provázány, což se odráží v řadě konceptů založených na principu senzomotorické stimulace (Page, 2006; Vařeka 2002a).

1.2.1.1 Senzorická složka posturální stability

Senzorickou složku představují především propiocepce, zrak a vestibulární systém. Informace z těchto tří složek podléhají integraci v CNS. Názory na jejich podíl

nejdou jednotné. Někteří autoři připisují zásadní úlohu zraku, jiní (Abrahamová, Hlavačka, 2008; Bernard-Demanze et al., 2009; Kimura, 2013; Hunter, Hoffman, 2001; Vaillant et al., 2008) vyzdvihují důležitost propiocepce. Ta hraje zásadní úlohu především ve stoji na stabilním povrchu, na nestabilním se více uplatní kontrola vestibulární a zraková (Mauer et al., 2000).

Experimentální práce dle Vařeky (2002b) potvrzují, že vyřazení propiocepce při klidném stoji má stejný dopad, jako vyřazení zraku a vestibulárního aparátu současně. El-Kahky et al. (2000) prokázali, že u zdravých lidí má propiocepce na udržení stability stoje podíl 26 %, zrak 37 % a informace z vestibulárního aparátu až 44 %. Horak (2006) naopak uvádí, že zrak se na tomto podílí pouze z 10 %, vestibulární aparát z 20 % a propiocepce až ze 70 %. Převaha některého ze systémů je však individuálně variabilní. Zrak a sluch jako „distanční receptory“ mají zásadní úlohu při orientaci v prostoru. Vestibulární aparát informuje o směru působení gravitace jak v klidu, tak i v pohybu. Propriocepce podává informace o poloze, změnách polohy a pohybech jednotlivých tělesných segmentů vůči sobě. Nejvíce proprioceptorů nacházíme v cervikokraniální a sakrální oblasti, ale také na plosce nohy, která se tak účastní systému řízení rovnováhy a vzpřímeného držení těla (Molnárová, 2009).

Proprioreceptivní informace z klíčových kloubů a plosek nohou jsou následně porovnány s informacemi ze zrakového a vestibulárního aparátu. Velká část senzorických impulzů je zpracována již na periferní úrovni prostřednictvím zpětnovazebných mechanismů. Další informace se cestou zadních míšních provazců dostávají do korových center CNS a mozečku, kde jsou zpracovány (Vařeka, 2002b; Véle, 2006).

1.2.1.2 Řídící složka posturální stability

Řídící složku tvoří CNS, tedy mozek a mícha. Dle Trojana (2005) má udržování polohy těla reflexní charakter. Na udržování polohy těla se primárně účastní centra mozkového kmene, zvláště retikulární formace a vestibulární jádra. Z těchto oblastí pak sestupují dráhy, ovlivňující činnost míšního segmentu. Nejvýznamnější z těchto drah jsou tractus reticulospinalis, jejímž prostřednictvím jsou ovlivňovány motoneurony extenzorů a axiálního svalstva, a tractus vestibulospinalis, ovlivňující α i γ -motoneurony. Důležitou úlohu hraje také mozeček, který integruje informace z motorických oblastí, vestibulárního aparátu, proprioreceptorů a exteroceptorů, ze

zrakových i sluchových oblastí. Bez něj by nebylo možné vykonávat pohyby plynule a cíleně (Ambler, 2011; Trojan et al., 2005).

1.2.1.3 Výkonná složka posturální stability

Hlavní částí posturálního systému je vzhledem ke vzpřímenému držení těla při stoji a chůzi axiální systém. Ten se skládá z osového skeletu, spojů páteře a svalů pohybujících osovým skeletem, ale také z kostěného podkladu hrudníku, jeho spojů a dýchacích svalů. Významnou roli hrají také oblast pánve a dolní končetiny (Dylevský, Druga, Mrázková, 2000).

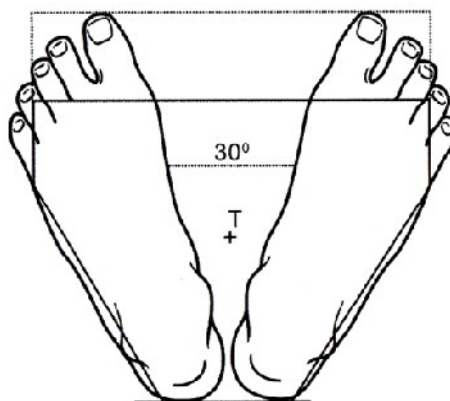
Pro zajištění posturální stability jsou důležité dvě strategie, dynamická a statická. Dynamická zahrnuje mechanismus úkroku, uchopení pevné opory v okolí a další způsoby zvětšení oporné báze. Statická strategie využívá „hlezenní“ (v předozadním směru) a „kyčelní“ mechanismus (v laterolaterálním směru). Volnost pohybu dolních končetin i trupu do stran je podstatně více omezená, z toho plyne větší stabilita stoje v laterolaterálním směru (Vařeka, 2002b).

1.2.2 Základní terminologie

Plocha kontaktu (*Area of Contact*, AC) představuje celou plochu, kde je tělo v kontaktu s podložkou.

Opěrná plocha (*Area of Support*, AS) je částí plochy kontaktu, která je aktuálně využita k vytvoření opěrné báze (Vařeka, 2002a).

Opěrná báze (*Base of Support*, BS) je tvořena ploskami nohou, které jsou v kontaktu s podložkou a na které působí reaktivní síla. Báze má tvar lichoběžníku, jehož boční strany tvoří laterální okraje nohou, přední stranu spojnice hlaviček metatarzů a kratší zadní stranu spojnice pat (Véle, 2006).



Obrázek 2 Opěrná báze (Převzato z: Věle, 2006)

COM (*Centre of Mass*, *těžiště*) je označení pro hypotetický hmotný bod, do kterého je soustředěna hmotnost celého těla. Z pohledu biomechaniky může být stanoven jako vážený průměr COM všech segmentů těla (Vařeka, 2002; Winter, 1995).

COG (*Centre of Gravity*) je vertikální projekcí COM neboli průmětem COM do roviny opěrné báze. Má význam pouze ve vztahu k BS, bez ní nelze COG stanovit. Ve statické poloze jako je stoj či sed, musí být COG vždy v oblasti BS (Shumway-Cook, Woollacott, 2007; Vařeka, 2002a).

COP (*Centre of Pressure*) je působištěm vektoru reakční síly podložky. Jeho polohu vypočítáme z hodnot reakční síly naměřených v rozích silové plošiny. COP je shodné s COG pouze v případě velmi tuhého tělesa, kterým lidské tělo není. Poloha COP je ovlivněna nejen polohou těžiště ale také aktivitou svalů, např. aktivitou svalstva bérků (Vařeka, 2002a).

1.3 Noha

Noha (pés) je periferním článkem dolní končetiny, distálně od hlezenního kloubu. Je to složitá struktura dokonale přizpůsobená své funkci při stoji a chůzi. Tím, že noha slouží k zajištění stabilního stoje, nám umožňuje vzpřímenou bipedální lokomoci. V některých případech je dokonce schopna nahradit úchopovou funkci ruky (Dungl et al., 2005; Véle, 2006).

Podobně jako ruka, má i noha komplikovanou kostní strukturu. Je složena ze 27 kostí, 7 tarzálních (talus, calcaneus, os naviculare, os cuboideum a 3 ossa cuneiformia) 5 metatarzů a 14 falang. Při metatarsofalangovém kloubu palce nacházíme zpravidla 2 sezamkové kůstky ve šlaše svalu (Čihák, 2001; Netter, 2011). (Příloha č. 1)

K tomu, aby noha plnila svou statickou (nosnou) i dynamickou (lokomoční) funkci je nezbytné, aby byla dostatečně flexibilní, ale zároveň i rigidní. Mezi kostmi nohy je vytvořeno několik desítek kloubních spojení. Z funkčního hlediska je sice pohyb v mnohých spojeních omezen, ale je zachována schopnost pružení s drobnými posuny, které jsou nutné pro správnou funkci nohy. Pohyblivost nohy jako takové je zajištěna dvěma klouby, horním a dolním kloubem zánártním. Horní kloub zánártní zajišťuje plantární a dorzální flexi, zatímco dolní kloub zánártní inverzi a everzi (Dylevský, 2000; 2009). (Příloha č. 2)

Strukturální integrita chodidla závisí na geometrii kloubních ploch, ale i na kvalitě měkkých tkání, které strukturu chodidla podporují. Tyto měkké tkáně můžeme rozdělit na statické (vazivo) a dynamické (svaly, šlachy) stabilizátory (Gross, Fetto, Rosen, 2005; Dylevský, 2009).

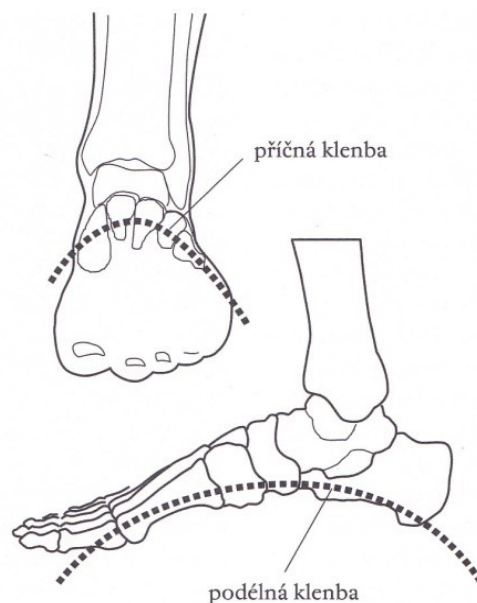
Svaly pro funkci nohy rozdělujeme do dvou skupin – dlouhé zevní svaly a krátké vnitřní svaly. Dlouhé svaly nohy jsou svaly ovládající pohyby nohy a prstů. Jsou lokalizovány v oblasti lýtku a bérce. Tyto svaly můžeme dále rozdělit na ventrální, dorzální a laterální skupinu, oddělenou navzájem osteofasciálními septy. Krátké svaly nohy jsou lokalizovány v oblasti vlastní nohy, na hřbetu i v plantě. Podporují a stabilizují podélnou klenbu nohy ve spolupráci s plantární aponeurózou, plantárními vazy i dlouhými zevními svaly. Tyto svaly reagují na nerovnosti terénu, který proprioceptivně vnímají (Netter, 2011; Véle, 2006). (Příloha č. 3)

Fascie nohy rozdělujeme na fascie hřbetu a planty. Obě fascie se dále dělí na hluboký a povrchový list. Středem planty, od tuber calcanei až k jednotlivým prstům, probíhá silná aponeurosis plantaris. Je významná pro udržování podélné klenby. Noha

je dále rozdělena dvěma fasciálními septy, vymežujícími tak malíkový, palcový a střední prostor. Díky své bohaté inervaci jsou fasciální tkáně nejrozsáhlejším senzorickým orgánem a největším zdrojem informací o poloze, pohybu a mechanickém zatížení měkkých tkání pohybového aparátu i neurálních struktur (Čech, 2011; Čihák, 2001; Dylevský, 2009).

Lidská noha je tvořena systémem dvou kleneb, podélné a příčné. Tyto dva oblouky jsou z plantární strany vyztužené pruhy měkké tkáně, které tlumí nárazy při došlapu. Pro chůzi, stoj i další pohybové stereotypy je udržení obou typů klenby nesmírně důležité. Oslabením svalové či uvolněním vazivové složky může dojít ke zborcení klenby nohy.

K zajištění stoje a chůze slouží dále dva strukturální celky nohy, tzv. vnitřní a vnější sloupec nohy. Vnitřní (palcový podélný paprsek) sloupec přenáší statickou zátěž nohy vůči podložce, zatímco vnější (malíkový podélný paprsek) sloupec slouží k přenosu dynamické zátěže (Dungl et al., 2005; Dylevský, 2009).



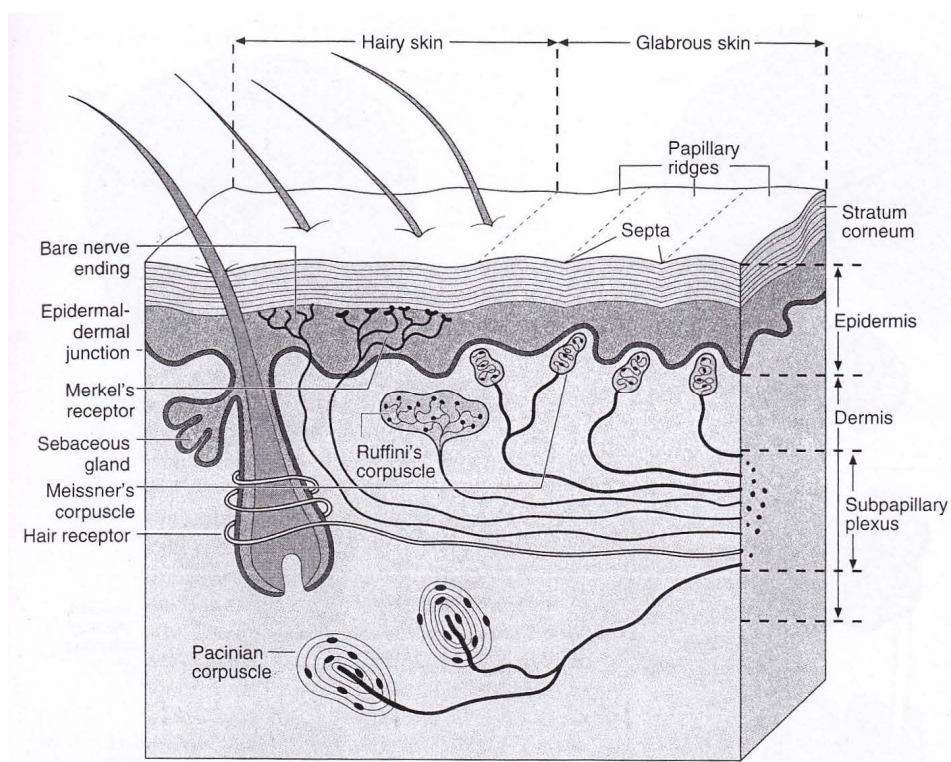
Obrázek 3 Podélná a příčná klenba (Převzato z: Gross, Fetto, Rossen, 2005)

1.3.1 Senzomotorická funkce nohy

Aferentní vzruchy z plosky nohy jsou velmi důležité pro stabilitu stoje i pro chůzi, protože chodidlo je jedinou částí lidského těla, která je v přímém kontaktu se zevním prostředím. Důležitost aferentace z plosky je dobře patrná na příkladu pacientů s diabetickou neuropatií (Eils et al., 2014; Wilson et al., 2008).

Kůže plosky nohy je sídlem velkého počtu receptorů somatosenzorického systému. Jsou to **kožní mechanoreceptory**, **termoreceptory** a **nociceptory** (Pfeiffer, 2007; Trojan et al., 2003).

Mechanoreceptory registrují mechanické podněty, působící na kožní povrch. Adekvátním podnětem pro jejich podráždění je deformace kůže. Signály ze všech v daném okamžiku podrážděných mechanoreceptorů se v CNS spojují do komplexního taktilního vjemu, který nám umožní rozpoznat strukturu, tvar a povrch předmětu. V kůži se nacházejí různé typy těchto receptorů. Jsou to například Merkelovy disky, uloženy nejpovrchověji, reagující na lehký tlak či dotyk. Dalším typem jsou Meissnerova tělíska, která jsou aktivována jemným mechanickým chvěním do frekvence 80 Hz. Patří sem také Ruffiniho tělíska, optimálně reagující na napínání kůže a Vater-Paciniho tělíska, se schopností vnímat vibrace ve frekvencích 100 – 300 Hz.



Obrázek 4 Kožní receptory (Převzato z: Shumway-Cook, Woollacott, 2007)

Termoreceptory informují naše tělo o teplotě prostřednictvím změn teploty kůže ve vrstvě, v níž jsou lokalizovány. Teplotu okolních předmětů vnímáme pomocí dvou typů receptorů, chladových a tepelných. Chladové receptory detekují teplotu nižší než je tělesná, nejvíce mezi 10 – 30°C. Aktivovány jsou však paradoxně také teplotami nad 45°C. Tepelné receptory jsou aktivovány tepelnými stimuly při teplotách 40 – 45°C.

Nociceptory umožňují vnímání bolestivých podnětů. Z funkčního hlediska rozlišujeme tři typy: mechanosenzitivní, termosenzitivní a polymodální. Mechanosenzitivní nociceptory jsou drážděny při silné stimulaci kůže, zejména ostrým předmětem. Termosenzitivní nociceptory jsou aktivovány teplotami pod 10 a nad 45°C. Polymodální nociceptory jsou drážděny chemickými látkami, produkovanými při poškození tkáně. Mechanosenzitivní a termosenzitivní receptory zprostředkovávají náhlou, ostrou a dobře lokalizovatelnou bolest. Aktivace polymodálních nociceptorů naopak vyvolává pocit difuzní, pálivé bolesti, přetrvávající po odstranění vyvolávajícího podnětu. Zvláštností všech druhů nociceptorů je, že neadaptují.

Somatosenzorický systém zahrnuje kromě kožního čítí také propriocepci. **Proprioceptory** jsou čidla umožňující vnímat vzájemnou polohu a pohyby jednotlivých částí těla. Do této skupiny receptorů řadíme: Ruffiniiformní a paciniiformní tělíska, Ruffiniho tělíska, svalová vřeténka a šlachová tělíska. Ruffiniiformní a paciniiformní tělíska jsou lokalizovaná v kloubních pouzdrech a vazech, zatímco Ruffiniho tělíska v koriu. Svalová vřeténka jsou uložena paralelně s průběhem svalových vláken. Jsou aktivována při protažení svalu, tím více, čím více je sval protažen. Tyto receptory informují CNS jak o rychlých změnách délky svalu během pohybu, tak o dlouhodobých změnách při udržování určité polohy. Šlachová tělíska se nacházejí na rozhraní šlachy a svalu a jsou aktivována při protažení šlachy. Velmi citlivě reagují na svalovou kontrakci, méně již na pasivní protažení. Vůči svalovým vláknům jsou zapojena sériově. Působí útlum α -motoneuronů vlastního svalu a tak chrání sval i šlachy před přetržením (Králíček, 2011; Trojan et al., 2003, 2005).

Drážděním taktilních a nociceptivních receptorů v kůži můžeme vybavit exteroceptivní reflexy. Pokud stimulujeme taktilní receptory plosky nohy, dojde k reflexnímu zvýšení napětí extenzorů. Tyto extenzorové reflexy vytváří základ tzv. postojových reakcí. Naopak podrážděním nociceptivních čidel dojde k reflexní aktivaci flexorů (únik, odtážení). Tyto flexorové reflexy jsou nazývány také jako obranné (Shumway-Cook, Woollacott 2007; Trojan et al., 2003, 2005).

1.3.2 Ovlivnění receptorů plosky nohy

V zahraniční literatuře se objevuje několik studií, jejichž autoři se pokusili ovlivnit posturální stabilitu pomocí vnějších podnětů, působících na plosku nohy.

Účinek vibrací na posturální stabilitu byl předmětem zkoumání Priplata et al. (2003). Výzkumný vzorek tvořilo 15 mladých jedinců a 12 seniorů. Pomocí referenční značky na rameni probandů a systému videokamer byly měřeny výchylky v mediolaterálním (dále ML) a anterioposteriorním (dále AP) směru a celková dráha výchylek. Měření proběhlo ve stoji na vibračních vložkách z viskoleastického materiálu a ve stoji bez nich. Pozitivní efekt na stabilitu byl prokázán u obou skupin, u skupiny seniorů byl však pozitivní efekt více patrný.

Magnusson et al. (1990) například prokázali, že podchlazení plosky nohy má nepříznivý vliv na posturální stabilitu vzpřímeného stoje. Podobně nepříznivý vliv má také anestezie plosky, či vaskulární ischemie (Shumway-Cook, Woollacott, 2007).

V experimentální studii zkoumali Preszner-Domjan et al. (2012) vliv stimulace chodidla pomocí desky opatřené špičatými hroty v porovnání s manuální stimulací chodidla. Výzkum proběhl na skupině padesáti zdravých mladých jedinců o průměrném věku 23 let. Sledovaným parametrem byla trajektorie COG. Výsledky studie prokazují, že oba druhy stimulace měly signifikantní vliv na zmenšení délky trajektorie COG během stoje se zavřenýma očima. Při stoji s kontrolou zraku nebyl efekt prokázán.

Bernard-Demanze et al. (2006) provedli studii na skupině devatenácti zdravých jedinců o průměrném věku 21,7 let. Stimulovali plosky nohou pomocí speciálního masážního přístroje složeného ze dvou disků a rotačních ložisek po dobu 10 minut. Probandi byli vyšetřeni před a po stimulaci chodidel na silové plošině v klidném stoji se zavřenýma očima. Sledovaným parametrem byla trajektorie COP v AP i ML směru. Výsledky studie ukázaly, že masáž chodidel měla pozitivní vliv na sledované parametry, tedy na posturální stabilitu.

O dva roky později provedli Bernard-Demanze et al. (2009) podobnou studii. Studie se účastnilo 13 starších zdravých osob a 9 starších osob s poruchou citlivosti chodidel. Kontrolní skupinu tvořilo 8 mladých zdravých osob. Pacienti byli vyšetřeni na silové plošině v klidném stoji se zavřenýma očima, následně proběhla 10 minut trvající stimulace chodidla obdobným přístrojem jako v předchozí studii a následovalo kontrolní měření na plošině. Sledovanými parametry byly výchylky COP v ML a AP směru. Výsledky studie ukazují, že zlepšení výchylky v ML směru je nulové u zdravých

mladých osob. U zdravých starších osob došlo k mírnému zlepšení, zatímco u osob s poruchou citlivosti došlo k signifikantnímu zlepšení. Výchyly v AP směru mírně klesly pouze ve skupině osob s poruchou citlivosti.

Vlivem masáže plosky a mobilizací drobných kloubů nohy se zabývali Vaillant et al. (2008). Ve své studii jasně prokázali pozitivní vliv na posturální stabilitu na skupině seniorů o průměrném věku 74,5 let. Nejdříve byla vyšetřena posturální stabilita probandů v klidném stoji na silové plošině, kde byla hodnocena trajektorie COP v AP i ML směru. Měření byla provedena v modifikacích s otevřenýma a zavřenýma očima. Následovala manuální masáž chodidla a mobilizace kloubů, která byla prováděna po dobu 20 minut dvěma terapeuty současně. Předpokladem bylo zvýšení lokálního krevního průtoku s následnou stimulací kožních receptorů. Ihned po terapii proběhlo kontrolní vyšetření na silové plošině. To prokázalo zlepšení sledovaných parametrů během stoje se zavřenýma očima.

Obdobnou studii provedl Vaillant et al. (2009) na skupině 28 probandů o průměrném věku 78,8 let. Technika stimulace chodidla byla stejná, pouze k objektivizaci byl použit test Timed up and Go a test balancování na jedné dolní končetině. V obou testech došlo po stimulaci k signifikantnímu zlepšení.

1.4 Funkce dolních končetin ve stoji

Vzpřímený stoj je náročný na udržení rovnováhy a vyžaduje tak stálou koordinovanou aktivitu svalů, aby se zabránilo destabilizaci, která by mohla vést k pádu. Vzpřímené držení je přímo řízeno činností CNS a svaly jsou jen „spolehlivými sluhý vykonávajícími její příkazy“. Nepřichází-li příkazy, svaly nepracují.

Dolní končetiny tvoří flexibilní oporný nástroj mezi trupem a podložkou, kterým CNS udržuje průmět těžiště těla při výkyvech trupu v mezích oporné báze. Dojde-li k většímu výkyvu trupu, rozšíří dolní končetiny bázi, aby se zabránilo pádu (Véle, 2006).

Funkce svalů dolních končetin může být indikátorem stabilizačních funkcí a udržování rovnováhy ve stoji. Schopnost udržení rovnováhy můžeme zhodnotit testem stoje za ztížených podmínek, tj. zúžením báze a vyřazením optické kontroly. Běžný vzpřímený stoj by neměl vyvolávat zvýšenou svalovou činnost, pately by neměly být napjaté a neměla by být patrná „hra šlach“. Ta by se neměla výrazněji projevit ani při stoji o zúžené bázi. Často se však objevuje při zhoršení stabilizace a pak přechází až do viditelného kolísání trupu, tzv. titubací. Při dlouhém stání se snižuje také klenba nohy díky izometrické práci svalů, které ji udržují (Véle, 1995, 2006).

1.5 Posturální stabilita hemiparetických pacientů

Přestože je pro zdravé jedince udržování rovnováhy a vzpřímeného držení těla automatické, pro pacienty po CMP to bývá náročný úkol. Na schopnosti posturální stabilizace se přímo či nepřímo uplatňují různé faktory, jako jsou snížení svalové síly, snížení kloubní pohyblivosti, senzorický či kognitivní deficit (Horváth et al., 2005).

U hemiparetických pacientů dochází k poruchám posturální stability jak ve frontální, tak v sagitální rovině. Tato míra posturální instability koreluje s rizikem pádů. Riziko pádů se dále zvyšuje s motorickým či senzorickým deficitem, ale také s tíží kognitivního deficitu (Yavuzer, 2006; Pyöriä, 2007).

Shumway-Cook a Woolacott (2007) uvádí, že celková plocha výchylek těžiště během klidného stoje je u pacientů po CMP vyšší v porovnání se zdravými jedinci.

Během klidného stoje pacienti přenáší více váhy na neparetickou dolní končetinu (Kiyota et al., 2011). Toto však nemusí platit vždy. Mansfield et al. (2013) ve své studii prokázali, že až 12 % pacientů přenáší více váhy na paretickou končetinu. Ischii (2009) dále uvádí, že pacienti s levostrannou hemisferální (tedy pravostrannou hemiparézou) lézí přenáší ve stoji více váhy na neparetickou dolní končetinu.

Dle studie Horvátha a jeho kolegů (2005), vykazují pacienti s pravostrannou hemisferální lézí větší posturální instabilitu ve srovnání s pacienty s levostrannou hemisferální lézí.

Mansfield et al. (2013) také prokázali, že pacienti po CMP se oproti zdravým jedincům při řízení rovnováhy více spoléhají na zrakové informace.

Na sníženou schopnost vnímat vertikálu upozorňují ve svých studiích Barra et al. (2009) a Snowdon a Scott (2005). Hemiparetičtí pacienti subjektivně vnímají vizuální vertikálu nakloněnou na hemiparetickou stranu. Tento fakt může způsobovat obtíže v procesu posturální stabilizace.

Ozřejmit rozsah poruchy stability ve stoji můžeme vyřazením zrakové kontroly, případně zúžením oporné báze (Véle, 2006).

1.6 Pomůcky pro stimulaci chodidla a jejich využití ve fyzioterapii

Stimulační (někdy také nazývané masážní či akupresurní) pomůcky jsou často využívanou pomůckou pro stimulaci nohou. Obecně jsou pomůcky doporučované při plochých nohách, bolestivých stavech nohou, při únavě nohou nebo při cvičení citlivosti plosek nohou. Při masáži chodidel dochází ke stimulaci imunitního systému i krevního oběhu. Doporučuje se pomůcky používat alespoň jednou denně (lépe vícekrát), po dobu 10 – 15 minut, zpočátku jen s částečným zatížením nohou vsedě, později s plným zatížením (Marek, 1994).

Tyto pomůcky jsou často využívány v terapii pacientů s CMP a to v rámci Bobath konceptu. Užívá se zejména masážní ježek, kterým stimulujeme plosku do hloubky, čímž dochází k „deaktivaci chodidla“. Účelem tohoto postupu je snížení spasticity (Matolínová, 2012).

Další využití ve fyzioterapii nacházejí tyto pomůcky v metodě senzomotorické stimulace. Tato metoda je založena na principu zvýšení aferentního proudu z proprioreceptorů zvláště na periférii, což má za důsledek stimulaci subkortikálních řídicích drah a facilitaci automatických koordinovaných pohybů. Je známo, že základem metody je cvičení na labilních plochách. Různé druhy stimulačních pomůcek a podložek zde ale také nachází své uplatnění (Hálková, 2013; Page, 2006).

S výhodou lze akupresurní podložky využít také pro stimulaci akupresurních bodů chodidel v rámci akupresury (Marek et al., 1994).

V následující kapitole uvádím přehled dostupných pomůcek na našem trhu.

1.6.1 Přehled pomůcek pro stimulaci chodidla

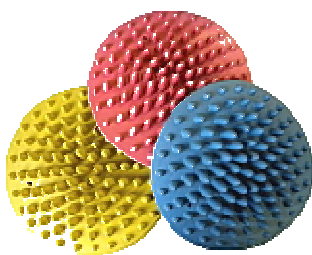
Stimulační podložka „trávník“



Obrázek 5 Stimulační podložka „trávník“ (Převzato z: www.rehabilitace-sport.cz)

Stimulační podložka „trávník“ se skládá ze 4 dílů, každý o rozměru 30 x 23 cm. Díly lze spojit a vytvořit tak větší plochu potřebnou pro chůzi. Je vhodná i pro děti, jelikož má velmi jemné stimuly (Dostupné z: <http://www.rehabilitace-sport.cz/>, cit. 2014-03-10).

Stimulační podložka kónická



Obrázek 6 Stimulační podložka kónická (Převzato z: www.zdravionline.cz)

Tato podložka má kónický tvar, proto dobře stimuluje i oblasti plosky na vnitřní straně chodidla. Má průměr 26 cm a je vyrobena z přírodního kaučuku. Vyrábí se ve třech barevných provedeních: žlutá, červená a modrá (Dostupné z: <http://www.zdravionline.cz/>, cit. 2014-03-10).

Stimulační podložka skládací



Obrázek 7 Stimulační podložka skládací (Převzato z: www.zdravionline.cz)

Tato podložka má výstupky uspořádané v souladu s anatomickými aspekty požadované funkce podložky, proto se také výška jednotlivých výstupků liší. Podložka je dodávána v rozměrech 29 x 28,5 cm a lze ji složit na polovinu (Dostupné z: <http://www.zdravionline.cz/>, cit. 2014-03-10).

Stimulační podložka s magnety



Obrázek 8 Stimulační podložka s magnety (Převzato z: www.zdravionline.cz)

Stejně jako předchozí podložka, má i tato uspořádané výstupky různé výšky. Podložka je doplněna šesti magnety pro zmírnění otoků a bolestí nohou. Rozměry jsou 30 x 35 cm (Dostupné z: <http://www.zdravionline.cz/>, cit. 2014-03-10).

Akupresurní pantofle



Obrázek 9 Akupresurní pantofle (Převzato z: www.zdravionline.cz)

Akupresurní pantofle obsahují 41 pružinových stimulačních výstupků cílených na konkrétní reflexní body. Díky elasticitě se pantofle dobře přizpůsobí změnám tělesné váhy při chůzi. Materiál pantoflí obsahuje nanočástice stříbra, které působí antibakteriálně. Do materiálu jsou rovněž zakomponovány magnety, které odstraňují otoky, ulevují od bolesti a zlepšují prokrvení nohou (Dostupné z: <http://www.zdravionline.cz/>, cit. 2014-03-10).

Akupresurní pin disk



Obrázek 10 Akupresurní pin disk (Převzato z: www.netmedik.cz)

Disk je opatřený pohyblivými hroty a je doplněn čtyřmi magnety. Potažen je biokeramickým obalem, má průměr 30 cm a nosnost až 130 kg (Dostupné z: <http://www.netmedik.cz/>, cit. 2014-03-10).

Akupresurní roller



Obrázek 11 Akupresurní roller (Převzato z: www.rehabilitace-sport.cz)

Akupresurní roller se vyrábí ve dvou variantách: dřevěný nebo plastový, který bývá výškově stavitelný. Pomůcka se používá vsedě. Pacient přejíždí ploskami po masážních válečcích a stimuluje tak chodidlo. Při masáži dochází k prokrvení dolních končetin, proto je pomůcka doporučována pro diabetiky (Dostupné z: <http://www.rehabilitace-sport.cz/>, cit. 2014-03-10).

Masážní „ježek“



Obrázek 12 Masážní „ježci“ (Převzato z: www.cvcebni-pomucky.cz)

Masážní „ježci“ se používají při cíleném uvolňování svalového napětí, napomáhají lepšímu prokrvení a obnovení citlivosti. Jsou vhodné k masáži chodidel, dlaní, zad, šíjových svalů a také k nacvičování úchopů. Míčky jsou v různých velikostech, průměru 5 – 10 cm, a ve velké škále barevného provedení (Dostupné z: <http://www.cvcebni-pomucky.cz/>, cit. 2014-03-10).

1.7 Dynamická plantografie

Dynamická plantografie či podografie patří mezi moderní neinvazivní vyšetřovací metody. Principem metody je měření rozložení tlaků pod ploškou pomocí tlakové plošiny, obvykle při chůzi nebo různých modifikacích stoje. Měření probíhá v čase, během něhož se mění hodnoty sledovaných parametrů, odtud název dynamická plantografie. Tato metoda se uplatnila především v základním a aplikovaném výzkumu posturální stability (sed, stoj) a lokomoce (chůze, běh). V současnosti je běžně využívána v mnoha oborech medicíny, jako je ortopedie, rehabilitace, sportovní medicína, revmatologie, protetika, ortotika, diabetologie a neurologie. Své využití našla také v průmyslových aplikacích, kde je potřeba znát rozložení tlaků, např. při návrhu sedaček pro paraplegiky, návrhu sedaček a opěradel v automobilovém a leteckém průmyslu nebo v robotice pro stabilitu a vyvažování robotů.

V České republice jsou v současnosti dostupné různé typy systémů: Emed® (Novel), tlakové vložky do bot Pedar® (Novel), Baropodometr® (Diagnostic support s.r.l) a systém Footscan® (RSScan International) (Dostupné z: <http://www.rsscan.com/>, cit. 2013-10-20; <http://www1.fs.cvut.cz/cz/u12110/prt/plantograf/>, cit. 2013-10-20).

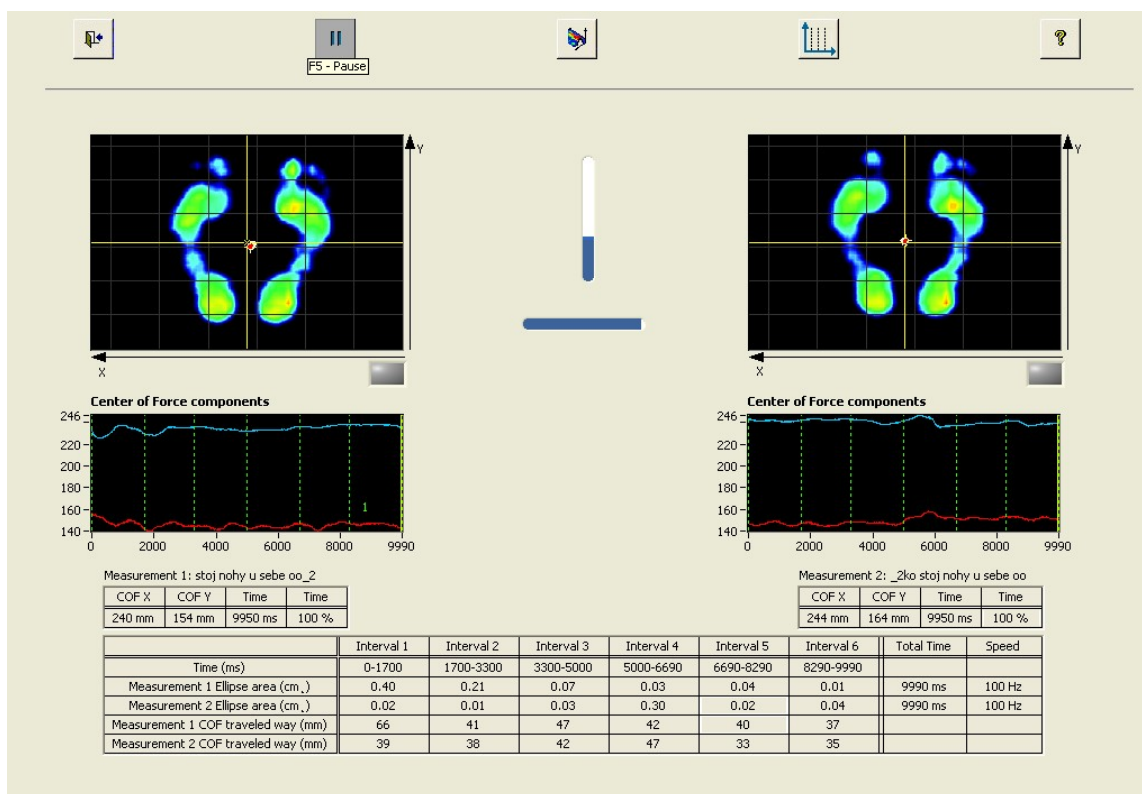
1.7.1 Systém Footscan®7.x

K objektivizaci vlivu stimulace masážními pomůckami v praktické části mé bakalářské práce byl použit přístroj Footscan®7.x, produkt belgické firmy RSScan International.

1.7.2 Technické parametry

Přístroj se skládá z hardwaru, který tvoří tlaková plošina se senzory a měřicí jednotka a ze sofistikovaného softwaru. Měřicí plošina je deska tvořená několika vrstvami. Spodní ochranná vrstva je tvořena gumotextilem, uprostřed se nachází vrstva s uloženými senzory a zcela nahoře svrchní ochranná vrstva, dostatečně pevná a zároveň flexibilní k přenosu tlaku. Měřicí plošina má rozměry 0,4 x 2 m, přičemž vlastní aktivní plocha se senzory je o něco menší, 1,95 x 0,32 m. Obsahuje 16 384 odporových senzorů s hustotou 2,6/cm² a citlivostí 0,27 – 127 N/cm². Data mohou být snímána frekvencí až 500 Hz. Při této frekvenci je možné měřit pouze 2 minuty, při použití frekvence 100 Hz lze měření prodloužit na 10 minut. Pro získání správných výsledků je nutné přístroj jednou za dva týdny kalibrovat. Naměřená data jsou

zpracována počítačem s příslušným softwarem. Výsledkem měření jsou 2D grafy a tabulky znázorňující distribuci tlaku pod ploskou, ale i další odvozené parametry. Můžeme například měřit COP a jeho změny během stoje a jeho modifikací či během stojné fáze krokového cyklu, měřit frekvenci a délku kroků nebo hodnotit úhel chůze. Velkou výhodou tohoto zařízení je možnost kombinace s jinými metodami, například s 3D kinematickou analýzou, znázorňující průběh změn tlaku nad jednotlivými senzory. Výsledky jsou zobrazeny jako síť políček v barevné škále od modré, přes zelenou, žlutou až po červenou, podle velikosti zatížení (Dostupné z: <http://www.rsscan.com/>, cit. 2013-10-20; <http://footscanusa.com/>, cit. 2013-10-20; Sofistikovaná biomechanická diagnostika lidského pohybu, 2010).



Obrázek 13 Porovnávací obrazovka (Vlastní zdroj)

2. PRAKTICKÁ ČÁST

2.1 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je zjistit, zda má stimulace chodidla pomocí masážních pomůcek vliv na sledované parametry stoje pacientů po cévní mozkové příhodě. Dalším cílem je určit, která z použitých pomůcek ovlivňuje sledované parametry nejvíce.

2.2 Základní otázky bakalářské práce

1) Má stimulace chodidla masážní pomůckou vliv na sledované parametry stoje pacientů po cévní mozkové příhodě?

2) Která ze tří vybraných pomůcek má největší efekt?

2.3 Metody praktické části

Pro praktickou část této bakalářské práce byla zvolena metoda kvalitativního výzkumu, konkrétně forma případových studií. Práce obsahuje kazuistiky tří hemiparetických pacientů po cévní mozkové příhodě. Měření probíhala na Klinice rehabilitačního lékařství 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice (KRL 1. LF UK a VFN) v Praze.

Kazuistiky obsahují anamnézu, kineziologický rozbor a neurologické vyšetření.

2.3.1 Výběr vzorku pacientů

Pacienti pro tuto bakalářskou práci byli vybráni na KRL 1. LF UK a VFN v Praze. Jde o pacienty, kteří sem v současnosti docházejí na fyzioterapii či ergoterapii. Původní záměr zahrnoval 4 pacienty po CMP, dva muže a dvě ženy, vždy jednoho krátce po proděláním CMP, druhého v několikaletém časovém odstupu od příhody. Důvodem je možnost porovnání vlivu stimulace plosky u pacientů s různým časovým odstupem od prodělané cévní mozkové příhody.

Pacienti museli splňovat následující kritéria: prodělaná cévní mozková příhoda, schopnost samostatného stoje o široké i úzké bázi a to při otevřených i zavřených očích po dobu alespoň 10 vteřin. Těmto kritériím nakonec vyhověli pouze 3 pacienti, dva muži (oba 68 let) a jedna žena (63 let).

Před samotným zahájením praktické části bakalářské práce byl pacientům vysvětlen průběh a časový harmonogram. Byli seznámeni s plánovaným vyšetřením a měřením na přístroji Footscan®7.x. a s použitými metodami stimulace. Všichni pacienti dobrovolně souhlasili s účastí na praktické části bakalářské práce a svůj souhlas se spoluprací potvrdili podpisem informovaného souhlasu. (Příloha 4)

Během spolupráce s pacienty byl dodržen Etický kodex fyzioterapeuta a zachována mlčenlivost o všech získaných informacích týkajících se pacientů. Samozřejmostí je také zachování anonymity, proto jsou ve všech textech použity pouze iniciály jmen pacientů.

2.3.2 Průběh měření a terapií

S každým pacientem byly naplánovány tři fyzioterapeutické intervence. Během každé z nich bylo provedeno vyšetření stoje na přístroji Footscan®7.x, dále následovalo 10 minut stimulace plosky pomocí jedné ze tří vybraných pomůcek a ihned poté provedení kontrolního měření na přístroji. Mezi jednotlivými stimulacemi byl rozestup několika dní, aby se předešlo možné chybě způsobené únavou pacienta či habitací receptorů chodidel. Stimulace a následná měření byla plánována na dny, kdy pacient neabsolvoval fyzioterapii zaměřenou na dolní končetinu. Před prvním měřením byla od pacienta získána anamnéza, proveden kineziologický rozbor a neurologické vyšetření.

Během první terapie byla pro stimulaci chodidla použita podložka typu trávník. Pacienti na podložce přešlapovali 10 minut z nohy na nohu, přenášeli váhu laterolaterálně a anterioposteriorně tak, jak jim to bylo příjemné. Stimulace byla prováděna vestoje s možností přidržení se zábradlí.

Při druhé fyzioterapeutické intervenci byli ke stimulaci chodidel použiti dva masážní ježci. Pod každé chodidlo pacienta byla umístěna pomůcka a pacienti byli instruováni ke stimulaci chodidel krouživými pohyby po ježkoví a to po celé délce a šířce plosek. Tato stimulace probíhala vsedě, trvala 10 minut.

Při poslední terapii byl použit akupresurní roller. Stimulace probíhala vsedě, kdy pacienti přejížděli nohama dopředu a dozadu po pomůcce, po dobu 10 minut.

Nevýhodou této pomůcky byla nutnost jí po dobu stimulace přidržovat, protože měla tendenci „ujíždět“.

Fotodokumentace použitých pomůcek viz Příloha 5.

2.3.3 Footscan®7.x vyšetření

Před prvním měřením bylo pacientům vysvětleno, jak bude vyšetření na přístroji Footscan®7.x probíhat. Pacienti byli instruováni ke vzpřímenému stoji s horními končetinami volně podél těla a pohledu přímo před sebe na referenční značku. Pohled přímo před sebe byl dodržen i při zavřených očích. Následovalo zapsání pacientů do databáze programu, kam je třeba uvést jméno pacienta, datum narození, váhu a velikost nohy. Při všech měřeních byli pacienti naboso a ve spodním prádle, abychom dodrželi vždy co možná nejpodobnější podmínky. Měření probíhalo v klidné místnosti, v laboratoři KRL. Během měření byl dodržován zákaz hovoru, aby pacienti nebyli rozptýlováni a nedošlo tak ke zkreslení výsledků měření. Celkem byla provedena 4 statická měření, každé o délce 10 s. Pacienti byli vyšetřeni v těchto modifikacích stoje:

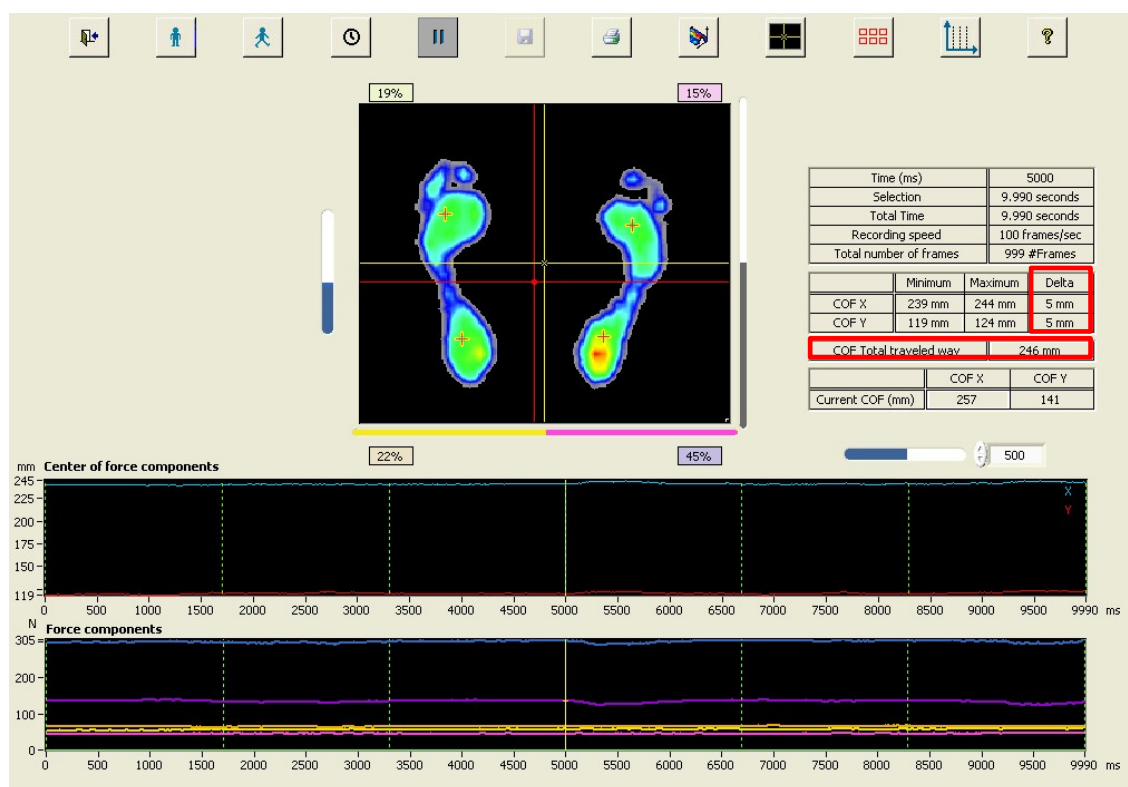
- **S I** – stoj o širší bázi s otevřenýma očima
- **S II** – stoj o širší bázi se zavřenýma očima
- **S III** – stoj o úzké bázi s otevřenýma očima
- **S IV** – stoj o úzké bázi se zavřenýma očima

Stoj o širší bázi je vymezen šířkou boků. Stoj o úzké bázi je obdobou stoje spojitelného, kotníky se navzájem nedotýkají.

2.3.4 Vyhodnocení získaných dat

Pro vyhodnocení získaných dat byly zvoleny tyto veličiny:

- **Delta COF X** – rozdíl maximální a minimální výchylky COP v mediolaterálním směru
- **Delta COF Y** – rozdíl maximální a minimální výchylky COP v anteroposteriorním směru
- **COF Total Traveled Way** – celkovou dráhu COP za dobu měření



Obrázek 14 Sledované parametry (Vlastní zdroj)

Získaná data z jednotlivých měření byla zpracována formou tabulek a grafů v programu Microsoft Office Excel.

2.4 Kazuistiky

2.4.1 Pacient č. 1

Datum odebrání anamnézy a vstupního vyšetření: 4. 12. 2013

Vyšetřovaná osoba: O. B.

Ročník narození: 1945

Pohlaví: muž

Diagnóza: St. p. hemoragické CMP, r. 2000, MKN - 10 (I64)

RA: otec zemřel v 69 letech na CMP, matka zemřela v 70 letech po dlouhodobé hospitalizaci, příčinu pacient nezná, 1 syn - zdravý

OA: běžná dětská onemocnění

hypertenze - od r. 1997 na terapii

hraniční glykemie

Úrazy: ve 13 letech komplikovaná fraktura bérce l. sin.

Operace: 2008 – operace tříselné kýly l. sin.

1958 – operace komplikované fraktury bérce l. sin.

Abúsus: exkuřák (kouřil cca 40 let, 20 cigaret/den), nyní od prodělání CMP v r. 2000 nekouří, káva 1x denně, alkohol příležitostně

AA: neguje

FA: Piracetam, Caduet, Amlator, Emzok, Cardilan, Tolura, Moduretic, Anopyrin, Cardura

PSA: ve starobním důchodu, dříve geodet, kartograf, ve vedoucí funkci – sedavý typ zaměstnání, vdovec, žije sám v bytě v 1. patře, cca 20 schodů – zvládne vyjít, ale raději používá výtah

Sport: nikdy nesportoval, nyní 1x týdně plavání (30 minut), denně doma cvičí (2 hod)

Zájmy: četba, počítač, v létě práce na zahradě

ADL: pADL i iADL zvládá samostatně, větší nákupy, vaření a úklid obstarává syn, přeucený levák

NO: 22. 4. 2000 prodělal hemoragickou CMP. Příčinou bylo hypertenzní krvácení do bazálních ganglií a kapsuly interny l. sin. Projevy pravostranné centrální hemiparézy, s větším vyjádřením na pravé horní končetině (spastická dystonie).

Kompenzační pomůcky: vycházková hůl, ortéza na ruku a zápěstí (používá cca 2 hod denně)

Předchozí rehabilitace: Fakultní Thomayerova nemocnice (2 měsíce), Vojenský rehabilitační ústav Slapy (3 měsíce, celkem 6 pobytů), Jánské lázně (6 týdnů, 2 pobyty), Monáda (docházel cca 1 rok), Neurologická klinika 1. LF UK a VFN v Praze (10 let, aplikace botulotoxinu + fyzioterapie), KRL 1. LF UK a VFN v Praze (1,5 roku fyzioterapie, ergoterapie, aplikace botulotoxinu) – do současnosti

Vyšetření fyzioterapeutem – 4. 12. 2013, 14.00

Status praesens:

Pacient přichází sám, bez doprovodu, lucidní, orientován časem, místem, osobou, spolupráce a komunikace dobrá

Váha: 100 kg, **výška:** 190 cm, **BMI:** 27,7 – nadváha

Subjektivně největší problém pacienta:

Pacient jako svůj největší subjektivní problém vnímá neschopnost rychlé chůze.

Vyšetření aspekci:

Pacient se středně těžkou pravostrannou spastickou hemiparézou, více vyjádřenou na PHK, s typickým Wernickeovo-Mannovým držením. Pacient je bez vstupů, bandáží, kůže acyanotická, anikterická. V periomaleolární oblasti jsou patrné otoky, více na PDK.

Aspekce zezadu: planovalgózita l. dx., hypotrofie pravého lýtky (viz antropometrie), pravá podkolenní rýha výše než levá, hypotrofie pravého stehna (viz antropometrie), pravá taile výraznější než levá, levé rameno výše, PKH ve vnitřní rotaci v ramenním kloubu, hlava rotována doleva

Aspekce z boku: planovalgózita l. dx., pravý kolenní kloub v semiflexi, prominence břišní stěny, trup ve flekčním postavení, protrakce ramenních kloubů, předsunuté držení hlavy

Aspekce zepředu: planovalgozita l. dx., semiflexe pravého kolenního kloubu, hypotrofie pravého stehna, pupek asymetrický – tažen doleva, pravá taile výraznější, PHK ve vnitřní rotaci v ramenním kloubu, semiflexi v loketním kloubu, pronaci předloktí, palmární flexi zápěstí s flexí prstů, levé rameno výše, hlava rotována doleva, pravý koutek úst pokleslý

Soběstačnost: hygiena, nákupy, cestování, oblékání a svlékání – zvládne sám, větší nákupy a úklid obstarává syn

Základní mobilita a stabilita:

Mobilita na lůžku: otáčení na obě strany zvládne, přetočení na břicho s obtížemi díky paretické PHK, bridging zvládne – lehce zhoršená oporná funkce PDK

Sed: z polohy vleže na zádech se samostatně posadí, preferuje přes pravý bok, vstávání přes levý bok mu činí větší obtíže, udrží se, trup mírně nakloněn doleva, sed je však stabilní, po upozornění a instruktáži držení trupu zkoriguje

Stoj: ze sedu se postaví bez pomoci, vstávání z vysoké židle má pacient naučeno dle Bobath konceptu, vstávání z nízké židle činí obtíže, vertikalizace probíhá přes zdravou dolní končetinu, LHK se opírá o židli, někdy je nutné více pokusů

Stabilita stoje:

Romberg 1 – zvládne bez titubací

Romberg 2 – zvládne s mírnými titubacemi

Romberg 3 – zvládne s titubacemi

stoj na LDK – vydrží 5 s, nestabilní

stoj na PDK – vydrží 2–3 s, velmi nestabilní

tandemový stoj, stoj na špičkách, na patách – nezvládne

Test stoje na dvou vahách

L – 45 kg

P – 55 kg

Posun těžiště ve stoji:

laterolaterálně – zvládne

dorzoventrálně – posun těžiště na paty s velkými obtížemi

Chůze: při chůzi v terénu pacient používá vycházkovou hůl, kterou drží v levé ruce, ujde cca 1 km s přestávkami, při pohybu v domácnosti chodí bez vycházkové hole, využívá opory o nábytek

Rytmus chůze: nepravidelný

Délka kroku:

krok pravé nohy 31 cm

krok levé nohy 26 cm

Vyšetření stereotypu chůze:

Patrné Wernickeovo-Mannovo držení na PHK. Chůze probíhá bez typické patologické cirkumdukce PDK. Během chůze je nedostatečná dorzální flexe nohy, iniciální dotyk stojné fáze PDK probíhá celou ploskou, noha je stočená do equinovarovity, je více zatěžována malíková strana, nedochází také k aktivnímu odvalu nohy. Při chůzi nedochází k souhybu horních končetin, chybí kontraktace trupu, který je držen v mírné flexi. Chůze je celkově pomalá, s krátkými asymetrickými kroky, působí nejistě. Pacient při chůzi používá vycházkovou hůl, drženou v levé ruce.

Modifikovaná chůze:

po špičkách – nezvládne

po patách – nezvládne

do schodů – zvládne s oporou (zábradlí, vycházková hůl)

ze schodů – zvládne s oporou (zábradlí, vycházková hůl)

pozadu – zvládne, pomalu s drobnými kroky

se zavřenýma očima – zvládne, chůze je však velmi nejistá

Palpační vyšetření:

otoky: obě DK otoky v perimaleolární oblasti, více PDK (viz antropometrie)

jizvy: LDK – uprostřed bérce, po komplikované fraktuře, zhojená, klidná, volně pohyblivá

pravý podbřišek – po operaci tříselné kýly, zhojená, klidná, volně posunlivá vůči spodině

Goniometrie

Tab. 1 Goniometrie – PHK aktivně

| PHK aktivně | S | F | T | R |
|------------------------------|----------|----------|----------|---------|
| Ramenní kloub | 30–0–140 | 100–0–10 | 20–0–100 | 15–0–10 |
| Loketní kloub + předloktí | 20–140 | – | – | 0–0–40 |
| Zápěstí | 10–0–60 | 5–0–10 | – | – |

Pozn. FLX i ABD v ramenním kloubu se souhybem lopatky nad 45°, EXT se souhybem do VR.

Pozn. EXT v ramenním kloubu, SUP a PRO předloktí, palmární, dorzální FX a RD a UD zápěstí měřeny vsedě, ostatní vleže.

Tab. 2 Goniometrie – PHK pasivně

| PHK pasivně | S | F | T | R |
|------------------------------|----------|----------|----------|---------|
| Ramenní kloub | 40–0–160 | 120–0–10 | 30–0–120 | 30–0–30 |
| Loketní kloub + předloktí | 5–150 | – | – | 10–0–50 |
| Zápěstí | 20–0–85 | 10–0–20 | – | – |

Tab. 3 Goniometrie – PDK aktivně

| PDK aktivně | S | F | T | R |
|--------------------|---------|---------|---|---------|
| Kyčelní kloub | 5–0–100 | 40–0–10 | – | 10–0–10 |
| Kolenní kloub | 0–0–90 | – | – | – |
| Hlezenní kloub | 0–20–30 | – | – | 0–0–20 |

Pozn. FLX a ABD v kyčelním kloubu s mírným souhybem pánve.

Tab. 4 Goniometrie – PDK pasivně

| PDK pasivně | S | F | T | R |
|--------------------|----------|---------|---|---------|
| Kyčelní kloub | 15–0–120 | 45–0–20 | – | 25–0–10 |
| Kolenní kloub | 0–0–120 | – | – | – |
| Hlezenní kloub | 10–0–40 | – | – | 20–0–30 |

Pozn. VR a ZR v kyčelním kloubu měřeny vsedě, ostatní měřeno vleže.

- **LHK i LDK** plný ROM aktivně i pasivně.

Antropometrie: měřeno v cm

Tab. 5 Antropometrie

| | PDK | LDK |
|-------------|------|-----|
| stehno | 51 | 52 |
| koleno | 41 | 41 |
| tub. tibiae | 37 | 36 |
| lýtko | 37 | 38 |
| kotník | 30 | 28 |
| nárt + pata | 36,5 | 36 |
| metatarzy | 26,5 | 26 |

Vyšetření svalové síly orientačně:

HKK

- LHK – bez oslabení
- PHK – kořenová síla mírně snižena, akrálně více

DKK

- LDK – bez oslabení
- PDK – kořenová síla mírně snižena, akrálně více

Neurologické vyšetření:

hlavové nervy

- **n. I:** bpn.
- **n. II:** pacient je krátkozraký a tupozraký, nosí brýle, ostatní bpn.
- **n. III, IV, VI:** oční štěrby symetrické, bulby volně pohyblivé všemi směry, zornice izokorické, bez nystagmu, fotoreakce pozitivní
- **n. V:** výstupy nebolestivé, čítí symetrické, nasopalpebrální, korneální a maseterový reflex v pořádku, trofika žvýkacího svalstva v normě
- **n. VII:** bpn.
- **n. VIII:** bpn.
- **n. IX – XI:** patrové oblouky symetrické, lehká dysartrie
- **n. XII:** jazyk plazí středem

PHK

- **reflexy C5–6, C6, C7, C8:** hyperreflexie, rozšířená výbavná zóna
- **zánikové jevy:**

Mingazzini: pokles 15 cm

Dufour: nevyšetřováno, PHK neprovede supinaci

- **patologické reflexy a mozečkové funkce:**

Hoffmannův: negativní

Justerův: negativní

taxe: lehce nepřesná

diadochokineza: nelze, PHK nezvládne supinaci

- **čítí:**

povrchové: neporušené

vibrační: 3,5 (v normě pro daný věk)

polohocit: lehce snížený

pohybocit: lehce snížený

PDK

- **reflexy L2–4, L5–S2:** hyperreflexie S2: nevýbavný
- **Laségueův napínací manévr:** negativní

- **zánikové jevy:**

Mingazzini: pokles 15 cm

Barré: nevyšetřováno

- **patologické reflexy a mozečkové funkce: PDK**

Babinsky: pozitivní

Rossolimo: negativní

taxe: přesná, reakce pomalá

- **čítí:**

povrchové: neporušené

vibrační: 3,5 (v normě pro daný věk)

polohocit: lehce snížený

pohybocit: lehce snížený

Trup

- **kožní břišní reflexy Th7–8, Th9–10, Th11–12:** hyporeflexie

- **povrchové čítí:** neporušeno

LHK – hyporeflexie C5–6, C6, C7, C8, ostatní bpn.

LDK – hyporeflexie L2–4, L5–S2 S2, ostatní bpn.

Spasticita: hodnoceno dle modifikované Ashworthovy škály (MAS)

Na PHK spasticita flexorů zápěstí (MAS 2) a prstů (MAS 2). Na PDK dominuje spasticita flexorů kolenního kloubu (MAS 2) a hlezenního kloubu (MAS 2).

Závěr vyšetření:

Pacient po hemoragické CMP (22. 4. 2000), se středně těžkou pravostrannou hemiparézou se spastickou dystonií, více vyjádřenou na PHK. Patrné Wernickeovo-Mannovo držení s porušenou stabilitou stoje při zavřených očích, zúžení báze a při stoji na 1 DK. Omezení aktivní i pasivní hybnosti pravostranných končetin s lehce porušeným hlubokým čítím. Povrchové čítí neporušeno. Při chůzi patrný patologický stereotyp.

Průběh terapií

1. terapie – 8. 12. 2013

Před první terapií byl pacient informován o účelu zařazení do bakalářské práce, seznámen s průběhem a podepsal informovaný souhlas. Nejprve byla provedena vyšetření pacienta a měření na přístroji Footscan®7.x. Následovala stimulace chodidel. Byla použita podložka typu trávník, na které pacient 10 minut přešlapoval a přenášel váhu ze strany na stranu. Stimulace probíhala vestoje s přidržením se zábradlí. Ihned po stimulaci bylo provedeno kontrolní měření na přístroji.

Během vyhodnocování výsledků z přístroje Footscan®7.x bylo zjištěno, že ve vyhodnocovaných datech došlo k chybě, zřejmě chybou senzorů. Proto bylo nutné vstupní měření, stimulaci i výstupní měření zopakovat. Opravné měření proběhlo 20. 1. 2014.

2. terapie – 13. 12. 2013

Nejdříve bylo provedeno vstupní měření na přístroji. Následovala stimulace chodidla pomocí dvou masážních ježků, kteří byli umístěni pod chodidla. Pacient po nich přejížděl krouživými pohyby, a to po celé délce a šířce plosek. Během stimulace byla nutná dopomoc na paretické PDK, kterou bylo nutno po celou dobu přidržovat. Stimulace trvala 10 minut a probíhala vsedě. Následovalo kontrolní měření.

3. terapie – 6. 1. 2014

Po úvodním měření na přístroji byl ke stimulaci chodidel použit akupresurní roller. Terapie probíhala vsedě. Pacient přejížděl chodidly po pomůcce dopředu a dozadu tak, aby stimuloval pokud možno celá chodidla. Po několika minutách bylo nutné stimulaci ukončit z důvodu pacientových nepříjemných pocitů v PDK, kde docházelo k vyvolávání spasticity. Kontrolní měření proto nebylo provedeno.

Pacient po celou dobu ochotně spolupracoval. Stimulaci chodidel vnímal subjektivně jako příjemnou. Nejlépe hodnotil první pomůcku – podložku typu trávník, kterou má podle svých slov doma a občas ji používá. Subjektivní zlepšení nebo zhoršení stability ve stoji po stimulaci podle svých slov nezaznamenal.

2.4.2 Pacient č. 2

Datum odebrání anamnézy a vstupního vyšetření: 9. 12. 2013

Vyšetřovaná osoba: J. K.

Ročník narození: 1945

Pohlaví: muž

Diagnóza: St. p. ischemické CMP, r. 2013, MKN – 10 (I69.3)

Esenciální hypertenze, MKN – 10 (I10)

RA: otec zemřel v 65 letech na tuberkulózu, matka zemřela v 70 letech na ileus

OA: běžná dětská onemocnění, esenciální (primární) hypertenze – na terapii

Úrazy: 0

Operace: 0

Abúsus: exkuřák (kouřil cca 45 let, 30 cigaret/den), od července 2013 nekouří, alkohol 2x týdně, 1 káva 3x týdně

AA: neguje

FA: Godasal 1–0–1, Apo-ome 1–0–0, Escitalopram 1–0–0, Atorvastatin 0–0–1, Baclofen 1–1–1, Magnesil 1–1–1, Novalgin 0–0–1

PSA: ve starobním důchodu, dříve technik dopravy, žije s manželkou, v bytě ve 4. patře v domě s výtahem, do domu 10 schodů – zvládne vyjít s oporou o zábradlí

Sport: nikdy nesportoval, nyní denně doma cvičí (1,5 hod)

Zájmy: práce na zahradě, na chatě, kutilství, procházky se psem

ADL: pADL i iADL zvládá samostatně, stranová dominance – pravák

NO: 17. 7. 2013 – „v 7 hod ráno šel na WC, kde upadnul a nemohl hýbat levou polovinou těla a obličeje“. Zavolána sanita, převezen do Pelhřimova. Příčinou byla ischemická CMP v povodí a. cerebri media l. dx. Následkem je levostranná hemiparéza, více vyjádřená na LHK – plegie, s centrální parézou n.VII l. sin.

Kompenzační pomůcky: vycházková hůl pro chůzi v exteriéru

Předchozí rehabilitace:

Neurologická klinika 1. LF UK a VFN v Praze (3 týdny, fyzioterapie), rehabilitační oddělení nemocnice v Berouně (6 týdnů, fyzioterapie + ergoterapie), denní stacionář

KRL 1. LF UK a VFN v Praze (6 týdnů), kam současnosti dochází 1x týdně na fyzioterapii a 1x týdně na ergoterapii

Vyšetření fyzioterapeutem – 9. 12. 2013, 14.00

Status praesens:

Pacient přichází sám, bez doprovodu, lucidní, orientován časem, místem, osobou, spolupráce a komunikace dobrá

Váha: 63 kg, **výška:** 175 cm, **BMI:** 20,6 – v normě

Subjektivně největší problém pacienta:

Zhoršená funkce LHK, zvláště akra.

Vyšetření aspekci:

Pacient s lehkou levostrannou hemiparézou, více vyjádřenou na LHK, s náznakem Wernickeova-Mannova držení. Pacient je bez vstupů, bandáží, kůže acyanotická, anikterická. V horní části zad se nachází několik mateřských znamének o průměru cca 2 cm, některé vzhledu až keratoakantomů.

Aspekce zezadu: stoj o široké bázi s vytočením DK do zevní rotace (ZR), podélně i příčně plochá noha, hypotrofie levého lýtky (viz antropometrie), pravá podkolenní rýha níže, hypotrofie levého stehna (viz antropometrie), oslabené dolní fixátory lopatek, levá lopatka více prominuje, levá taile výraznější, pravé rameno níže, hlava ukloněna doprava

Aspekce z boku: podélně i příčně plochá noha, prominující stěna břišní, zvýrazněná hrudní kyfóza, protrakce ramenních kloubů, předsunuté držení hlavy

Aspekce zepředu: stoj o široké bázi s vytočením DK do ZR, podélně i příčně plochá noha, hypotrofie levého lýtky, levá patella směřující zevně, hypotrofie levého stehna, pupek asymetrický – tažen doprava, levé rameno výše, asymetrie clavicul, protrakce a VR nastavení v ramenních kloubech, hlava ukloněna doprava, levý koutek úst mírně pokleslý

Soběstačnost: hygiena, nákupy, cestování, oblékání a svlékání – zvládne samostatně, během ADL zapojuje LHK velmi sporadicky

Základní mobilita a stabilita:

Mobilita na lůžku: otáčení na obě strany zvládne, preferuje přes pravý bok, přetočení na břicho přes levý bok s obtížemi díky paretické LHK, preferuje přes pravý bok, bridging zvládne, Bobathovské zásady zná, nepoužívá je ale vždy

Sed: z polohy vleže na zádech se samostatně posadí, preferuje přes pravý bok, vstávání přes levý bok mu činí větší obtíže, udrží se, sed je stabilní, bez vychylek ve frontální rovině

Stoj: ze sedu se postaví bez pomoci a bez větších obtíží

Stabilita stoje:

Romberg 1 – zvládne

Romberg 2 – zvládne

Romberg 3 – zvládne s drobnými titubacemi

stoj na LDK – zvládne 15 s, s drobnými titubacemi

stoj na PDK – vydrží 20 s, s drobnými titubacemi

tandemový stoj – zvládne

stoj na špičkách – krátce zvládne

stoj na patách – zvládne

Test stoje na dvou vahách

L – 25,2 kg

P – 37,8 kg

Posun těžiště ve stoji:

laterolaterálně i dorzoventrálně – zvládne bez větších obtíží

Chůze: při chůzi v terénu pacient používá vycházkovou hůl, kterou drží v pravé ruce, v domácnosti chodí bez vycházkové hole

Rytmus chůze: nepravidelný

Délka kroku:

krok pravé nohy 42 cm

krok levé nohy 41 cm

Vyšetření stereotypu chůze:

Pacient při chůzi používá vycházkovou hůl, kterou drží v pravé ruce. Chůze probíhá bez typické patologické cirkumdukce LDK. Během chůze vážně souhyb HKK a rotace trupu je téměř nulová, chybí také selektivní rotace pánve. Na počátku iniciálního kontaktu je zevně rotační nastavení pánve. Na konci stojné fáze je nedostatečná extenze v kyčelním kloubu a nedostatečná aktivní plantární flexe, vážně odraz. Chůze má nepravidelný rytmus s asymetrickými kroky.

Modifikovaná chůze:

po špičkách – zvládne několik kroků

po patách – zvládne s občasným zaváháním

do schodů – zvládne s oporou (zábradlí, vycházková hůl)

ze schodů – zvládne s oporou (zábradlí, vycházková hůl)

pozadu – zvládne

se zavřenýma očima – zvládne, chůze je lehce nejistá

Palpační vyšetření:

otoky: nejsou přítomny

jizvy: nejsou přítomny

ostatní: v oblasti laterálního okraje pravé lopatky se nachází tuková bulka cca 5 cm v průměru, nebolestivá, další se nachází na laterální straně hrudníku vlevo, v oblasti dolních žebér, cca 3 cm v průměru, nebolestivá

Goniometrie

Tab. 6 Goniometrie – LHK aktivně

| LHK aktivně | S | F | T | R |
|------------------------------|----------|----------|----------|---------|
| Ramenní kloub | 30–0–120 | 100–0–10 | 20–0–100 | 30–0–20 |
| Loketní kloub + předloktí | 0–0–140 | – | – | 0–0–40 |
| Zápěstí | 30–0–50 | 15–0–10 | – | – |

Pozn. ABD v ramenním kloubu v závěru bolest.

Tab. 7 Goniometrie – LHK pasivně

| LHK pasivně | S | F | T | R |
|------------------------------|----------|----------|----------|---------|
| Ramenní kloub | 40–0–140 | 120–0–15 | 30–0–120 | 50–0–50 |
| Loketní kloub + předloktí | 0–0–150 | – | – | 10–0–50 |
| Zápěstí | 50–0–65 | 20–0–15 | – | – |

Pozn. EXT v ramenním kloubu, SUP a PRO předloktí, palmární, dorzální FX a RD a UD zápěstí měřeny vsedě, ostatní vleže.

Tab. 8 Goniometrie – LDK aktivně

| LDK aktivně | S | F | T | R |
|--------------------|----------|---------|---|---------|
| Kyčelní kloub | 10–0–100 | 30–0–10 | – | 15–0–20 |
| Kolenní kloub | 0–0–130 | – | – | – |
| Hlezenní kloub | 10–0–50 | – | – | 30–0–30 |

Tab. 9 Goniometrie – LDK pasivně

| LDK pasivně | S | F | T | R |
|--------------------|----------|---------|---|---------|
| Kyčelní kloub | 20–0–120 | 45–0–20 | – | 25–0–40 |
| Kolenní kloub | 0–0–140 | – | – | – |
| Hlezenní kloub | 20–0–55 | – | – | 40–0–40 |

Pozn. VR a ZR v kyčelním kloubu měřeny vsedě, ostatní měřeno vleže.

PHK i PDK plný ROM aktivně i pasivně.

Antropometrie: měřeno v cm

Tab. 10 Antropometrie

| | PDK | LDK |
|-------------|-----|-----|
| stehno | 44 | 43 |
| koleno | 37 | 38 |
| tub. tibiae | 35 | 35 |
| lýtko | 32 | 34 |
| kotník | 25 | 24 |
| nárt + pata | 33 | 33 |
| metatarzy | 24 | 25 |

Vyšetření svalové síly orientačně:

HKK:

LHK – kořenová síla mírně snižená, akrálně více

PHK – bez oslabení

DKK:

LDK – kořenová síla mírně snižená, akrálně více

PDK – bez oslabení

Neurologické vyšetření:

hlavové nervy

- **n. I:** bpn.
- **n. II:** pacient nosí brýle na čtení, ostatní bpn.
- **n. III, IV, VI:** oční štěrby symetrické, bulby volně pohyblivé všemi směry, zornice izokorické, bez nystagmu, fotoreakce pozitivní
- **n. V:** výstupy nebolestivé, cití symetrické, nasopalpebrální, korneální a maseterový reflex v pořádku, trofika žvýkacího svalstva v normě
- **n. VII:** levý koutek úst mírně pokleslý
- **n. VIII:** bpn.
- **n. IX – XI:** patrové oblouky symetrické
- **n. XII:** jazyk plazí středem

LHK

- **reflexy C5–6, C6, C7, C8:** výbavné, v normě
- **zánikové jevy:**

Mingazzini: pokles 10 cm

Dufour: pokles 10 cm

- **patologické reflexy a mozečkové funkce:**

Hoffmannův: negativní

Justerův: negativní

taxe: přesná ale reakce je pomalá z důvodu zhoršené motoriky paretické LHK

diadochokineza: v pořádku

- **čítí:**

povrchové: neporušené

vibrační: 3,5 (v normě pro daný věk)

polohocit: neporušený

pohybocit: neporušený

LDK

- **reflexy L2–4, L5–S2:** výbavné, v normě, **S2:** snížený
- **Laségueův napínací manévr:** negativní
- **zánikové jevy:**

Mingazzini: pokles 10 cm

Barré: pokles 5 cm

- **patologické reflexy a mozečkové funkce: PDK**

Babinsky: nelze vyšetřit, pacient je extrémně lechtivý

Rossolimo: negativní

taxe: lehce nepřesná

- **čítí:**

povrchové: neporušené

vibrační: 4 (v normě pro daný věk)

polohocit: neporušený

pohybocit: neporušený

Trup

- **kožní břišní reflexy Th7–8, Th9–10, Th11–12:** hyporeflexie
- **povrchové cití:** neporušené

PHK a PDK neurologicky bpn.

Spasticita: hodnocení dle modifikované Ashworthovy škály (MAS)

m. triceps surae – MAS 1

flexory lokte a prstů – MAS 1

Závěr vyšetření:

Pacient po ischemické CMP (17. 7. 2013) s levostrannou hemiparézou více vyjádřenou na LHK, s porušenou stabilitou stoje při zúžení báze a současně zavřených očích. Mírné omezení aktivní i pasivní hybnosti levostranných končetin s neporušeným povrchovým i hlubokým citím. Při chůzi patrný patologický stereotyp.

Průběh terapií

1. terapie – 8. 12. 2013

Před první terapií byl pacient informován o účelu zařazení do bakalářské práce, seznámen s průběhem a podepsal informovaný souhlas. Následně byla provedena vyšetření pacienta a úvodní měření na přístroji Footscan®7.x. Následovala stimulace chodidla. Byla použita podložka typu trávník, na které pacient 10 minut přešlapoval a přenášel váhu ze strany na stranu. Stimulace byla prováděna vestoje s možností přidržení se o zábradlí. Poté proběhlo kontrolní měření na přístroji.

2. terapie – 13. 12. 2013

Po úvodním měření na přístroji následovala stimulace chodidla pomocí dvou masážních ježků. Ti byli umístěni pod chodidla, pacient po nich přejížděl ploskami, a to po celé délce a šířce plosek. Stimulace trvala 10 minut a probíhala vsedě. Následovalo kontrolní měření na přístroji.

3. terapie – 18. 12. 2013

Stimulaci předcházelo úvodní měření na přístroji. Ke stimulaci byl použit akupresurní roller. Stimulace probíhala vsedě a trvala opět 10 minut. Pacient přejížděl chodidly po pomůcce dopředu a dozadu tak, aby stimuloval pokud možno celá chodidla. Po dobu stimulace bylo nutné pomůcku přidržovat k podložce, protože měla tendenci „ujíždět“. Ihned poté následovalo kontrolní měření na přístroji.

Pacient dobře spolupracoval. Během kontrolních měření po druhé terapii několikrát nedodržel zákaz hovoru. Stimulaci chodidel vnímal subjektivně jako příjemnou. Nejlépe hodnotil poslední pomůcku – akupresurní roller. Zlepšení stability ve stoji však neuváděl.

2.4.3 Pacient č. 3

Datum odebrání anamnézy a vstupního vyšetření: 9. 12. 2013

Vyšetřovaná osoba: M. Z.

Ročník narození: 1950

Pohlaví: žena

Diagnóza: St. p. ischemické CMP, r. 2013, MKN – 10 (I69.3)

Spastická hemiplegie, MKN – 10 (G811)

Dysfázie a afázie, MKN – 10 (R470)

RA: otec zemřel v 70 letech po pádu z okna, matka zemřela v 74 letech zřejmě na srdeční selhání, děti nemá

OA: běžná dětská onemocnění, osteoporóza, hypokalemie – na terapii, urgentní močová inkontinence

Úrazy: 2007 – fraktura zápěstí l. dx., léčená konzervativně

2010 – fraktura zápěstí l. sin., léčená konzervativně

Operace: 2005 – operace katarakty bilaterálně

Abúsus: exkuřák (kouřila od 18 let, 20 cigaret/den), od prodělání CMP v r. 2012 nekouří, káva 1x denně, alkohol – pivo, 2 denně

AA: neguje

FA: Caltrate plus 0–1–0, Anopyrin 10mg 1–0–0, Trombex 75mg 0–1–0, Cipralex 10mg 1–0–0, Apo-atorvastatin 20mg 0–0–1, KCI 500 1–0–1

PSA: ve starobním důchodu, dříve pracovala na poště (třídění balíků i práce na PC), žije s manželem, byt ve 3. patře v domě s výtahem, do domu 10 schodů, které zvládá s oporou o zábradlí

Sport: v dětství gymnastika, nyní denně doma cvičí (2 hod)

Zájmy: čtení, křížovky, v létě práce na zahradě na chatě

ADL: pADL zvládá samostatně, s iADL dopomáhá manžel, stranová dominance – pravák

NO: 12. 4. 2013 – „doma upadla a nemohla se zvednout“, zavolána sanita, převezena na neurologii VFN. Projevy pravostranné centrální hemiparézy, s výraznějším postižením HK, (zde plegie), centrální paréza n.VII. Současně fatická porucha s postižením expresivní složky. Příčinou byla akutní okluze a. carotis interna l. sin. a tandemová okluze a. cerebri media l. sin. v úseku M1.

Kompenzační pomůcky: dlaha na zápěstí a ruku (nosí doma cca 2 hod/den), čtyřbodová hůl

Předchozí rehabilitace:

3 týdny na rehabilitačním oddělení nemocnice v Benešově, poté 4 týdny ve stacionáři KRL 1. LF UK a VFN v Praze, následně tamtéž docházela již jen ambulantně 2x týdně na fyzioterapii a ergoterapii, v současnosti dochází 1x týdně na ergoterapii

Vyšetření fyzioterapeutem – 9. 12. 2013, 12.30

Status praesens:

Pacientka přichází sama, bez doprovodu, lucidní, orientovaná všemi kvalitami. Komunikace je dobrá, pacientka spolupracuje, na otázky odpovídá přiléhavě, tempo řeči pomalejší, má potíže s vyslovením složitějších slov, na některé skutečnosti z anamnézy se pacientka špatně rozpomíná.

Váha: 56 kg, **výška:** 158 cm, **BMI:** 22,4 – v normě

Subjektivně největší problém pacientky:

Zhoršená funkce pravé ruky, zhoršená manipulace s přístrojem.

Vyšetření aspekci:

Pacientka s lehkou pravostrannou spastickou hemiparézou, více vyjádřenou na PHK, s naznačeným Wernickeovo-Mannovým držením. Pacientka nemá žádné vstupy, bandáže, kůže je acyanotická, anikterická.

Aspekce zezadu: pedes plani, hallux vagus bilat., pravá infraglateální rýha níže, pravá lopatka více vystouplá, pravá taile výraznější, pravé rameno níže, skolióza dextrokonvexní, pod pravou lopatkou se nachází zřejmě keratoakantom, velikosti 2 x 3 cm

Aspekce z boku: pedes plani, hallux vagus bilat., pravý kolenní kloub v semiflexi, prominující stěna břišní, PHK v semiflexi v loketním kloubu a extenzi v ramenním kloubu, protrakce ramenních kloubů bilat., předsunutě držení hlavy

Aspekce zepředu: stoj o širší bazi s DK vytočenými do ZR, pedes plani, hallux vagus bilat., levá patella níže, pravá patella se stáčí lehce navnitř, pupek mírně asymetrický – tažen doleva, pravá taile výraznější, PHK ve vnitřní rotaci v ramenním kloubu, semiflexi v loketním kloubu, levé rameno výše

Soběstačnost: hygiena, oblékání a svlékání – zvládne sama, během svlékání a oblékání vážně zapojování PHK

Základní mobilita a stabilita:

Mobilita na lůžku: z polohy vleže na zádech zvládne přetočení na bok na obě strany, preferuje otáčení napravo, přetočení na břicho nezvládne díky paretické PHK, bridging zvládne – lehce zhoršená oporná funkce PDK

Sed: z polohy vleže na zádech se samostatně posadí, sed je bez výchylek ve frontální rovině, je stabilní, lehce chabé držení těla, po upozornění a instruktáži držení trupu zkoriguje

Stoj: ze sedu na židli se postaví samostatně bez obtíží

Stabilita stoje:

Romberg 1 – zvládne bez obtíží

Romberg 2 – zvládne s mírnými titubacemi

Romberg 3 – zvládne s mírnými titubacemi

stoj na LDK – vydrží 5 s, velmi nestabilní

stoj na PDK – vydrží 5 s, velmi nestabilní

tandemový stoj – zvládne s obtížemi

stoj na špičkách – zvládne s obtížemi

stoj na patách – nezvládne

Test stoje na dvou vahách

L – 30,8 kg

P – 25,2 kg

Posun těžiště ve stoji:

laterolaterálně – zvládne

dorzozentrálně – s velkými obtížemi

Chůze: pacientka zvládá chůzi s oporou o čtyřbodovou hůl, při chůzi do schodů a ze schodů používá oporu zábradlí

Rytmus chůze: nepravidelný

Délka kroku:

krok pravé nohy 36 cm

krok levé nohy 33 cm

Vyšetření stereotypu chůze:

Při chůzi je lehce naznačená cirkumdukce PDK, která se vytáčí do ZR. Vážne dorzální flexe nohy, iniciační dotyk stojné fáze PDK probíhá na celou plošku, nedochází k aktivnímu odvalu nohy. Během chůze chybí souhyb PHK, ta je držena v mírné flexi v loketním kloubu. Délka kroků je asymetrická.

Modifikovaná chůze:

po špičkách – zvládne několik kroků

po patách – nezvládne

do schodů – zvládne s oporou (zábradlí, vycházková hůl)

ze schodů – zvládne s oporou (zábradlí, vycházková hůl)

pozadu – zvládne

se zavřenýma očima – zvládne

Palpační vyšetření:

otoky: 0

jizvy: jizva nad levým kolenem – cca 2 cm dlouhá, zhojená, klidná, volně posunlivá

jizva nad pravým okem – cca 3 cm dlouhá, zhojená, klidná, volně posunlivá

ostatní: pod pravou lopatkou se nachází zřejmě keratoakantom, velikosti 2 x 3 cm

Goniometrie

Tab. 11 Goniometrie – PHK aktivně

| PHK aktivně | S | F | T | R |
|------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Ramenní kloub | 50–0–140 | 110–0–10 | 10–0–100 | 35–0–40 |
| Loketní kloub + předloktí | 0–0–140 | – | – | 40–0–65 |
| Zápěstí | 25–0–35 | 10–0–20 | – | – |

Pozn. ABD v ramenním kloubu s mírným souhybem lopatky.

Tab. 12 Goniometrie – PHK pasivně

| PHK pasivně | S | F | T | R |
|------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Ramenní kloub | 65–0–160 | 120–0–10 | 30–0–110 | 50–0–60 |
| Loketní kloub + předloktí | 0–0–150 | – | – | 55–0–70 |
| Zápěstí | 30–0–40 | 10–0–20 | – | – |

Pozn. EXT v ramenním kloubu, SUP a PRO předloktí, palmární, dorzální FX a RD a UD zápěstí měřeny vsedě, ostatní vleže.

Tab. 13 Goniometrie – PDK aktivně

| PDK aktivně | S | F | T | R |
|--------------------|---------|---------|---|---------|
| Kyčelní kloub | 5–0–90 | 40–0–20 | – | 30–0–30 |
| Kolenní kloub | 0–0–110 | – | – | – |
| Hlezenní kloub | 10–0–50 | – | – | 15–0–10 |

Tab. 14 Goniometrie – PDK pasivně

| PDK pasivně | S | F | T | R |
|--------------------|----------|---------|---|---------|
| Kyčelní kloub | 15–0–115 | 50–0–20 | – | 35–0–35 |
| Kolenní kloub | 0–0–125 | – | – | – |
| Hlezenní kloub | 15–0–60 | – | – | 20–0–20 |

Pozn. VR a ZR v kyčelním kloubu měřeny vsedě, ostatní měřeno vleže.

- **LHK** – omezený ROM v zápěstí (po fraktuře v r. 2010)
- **LDK** – plný ROM aktivně i pasivně.

Antropometrie: měřeno v cm

Tab. 15 Antropometrie

| | PDK | LDK |
|-------------|------|------|
| stehno | 46 | 44 |
| koleno | 35,5 | 35,5 |
| tub. tibiae | 30 | 30 |
| lýtko | 32 | 30,5 |
| kotník | 23 | 22 |
| nárt + pata | 30 | 28 |
| metatarzy | 22,5 | 22,5 |

Vyšetření svalové síly orientačně:

HKK

- LHK – bez oslabení
- PHK – kořenová síla mírně snížená, akrálně více

DKK

- LDK – bez oslabení
- PDK – kořenová síla téměř bez oslabení, akrálně svalová síla oslabena více

Neurologické vyšetření:

hlavové nervy

- **n. I:** bpn.
- **n. II:** bpn.
- **n. III, IV, VI:** oční štěrby symetrické, bulby volně pohyblivé všemi směry, zornice izokorické, bez nystagmu, fotoreakce pozitivní
- **n. V:** výstupy nebolestivé, čítí symetrické, nasopalpebrální, korneální a maseterový reflex v pořádku, trofika žvýkacího svalstva v normě
- **n. VII:** bpn.
- **n. VIII:** bpn.
- **n. IX – XI:** patrové oblouky symetrické, v řeči patrná mírná dysartrie
- **n. XII:** jazyk plazí středem

PHK

- **reflexy C5–6, C6, C7, C8:** mírně zvýšené
- **zánikové jevy:**

Mingazzini: pokles 5 cm

Dufour: PHK neprovede plnou supinaci

- **patologické reflexy a mozečkové funkce:**

Hoffmannův: negativní

Justerův: negativní

taxe: přesná

diadochokineza: PHK neprovede plnou supinaci

- **čítí:**

povrchové: neporušené

vibrační: 3,5 (v normě pro daný věk)

polohocit: neporušený

pohybocit: neporušený

PDK

- **reflexy L2–4, L5–S2, S2:** mírně zvýšené
- **Laségueův napínací manévr:** negativní
- **zánikové jevy:**

Mingazzini: pokles 5 cm

Barré: neprovedeno, pacientka se nepřetočí na břicho

- **patologické reflexy a mozečkové funkce: PDK**

Babinsky: negativní

Rossolimo: negativní

taxe: reakce pomalá, lehce nepřesná

- **čítí:**

povrchové: neporušené

vibrační: 3,5 (v normě pro daný věk)

polohocit: neporušený

pohybocit: neporušený

Trup

- **kožní břišní reflexy Th7–8, Th9–10, Th11–12:** hyporeflexie
- **povrchové čítí:** neporušeno

LHK a LDK neurologicky bpn.

Spasticita: hodnocení dle modifikované Ashworthovy škály (MAS)

m. triceps surae – MAS 1

flexory loketního kloubu – MAS 1

flexory prstů a zápěstí – MAS 1+

Závěr vyšetření:

Pacientka po ischemické CMP (12. 4. 2013) s pravostrannou hemiparézou, více vyjádřenou na PHK, s naznačeným Wernickeovo-Mannovým držením a lehkou expresivní afázií a dysartrií, s porušenou stabilitou stoje při zavřených očích, při zúžené bázi, ve stoji na 1 DK, s patologickým stereotypem chůze. Omezení aktivní i pasivní hybnosti pravostranných končetin s neporušeným povrchovým ani hlubokým čítím.

Průběh terapií

1. terapie – 10. 12. 2013

Před první terapií byla pacientka informována o účelu zařazení do bakalářské práce, seznámena s průběhem a podepsala informovaný souhlas. Následovalo vyšetření pacientky a úvodní vyšetření stoje na přístroji Footscan®7.x. Poté byla provedena stimulace chodidla. Byla použita podložka typu trávník, na které pacientka po dobu 10 minut přešlapovala a přenášela váhu ze strany na stranu. Stimulace probíhala vestoje s přidržením o zábradlí. Poté proběhlo kontrolní měření na přístroji.

Během vyhodnocování výsledků z přístroje Footscan®7.x bylo zjištěno, že ve vyhodnocovaných datech došlo k chybě, zřejmě chybou senzorů. Proto bylo nutné vstupní měření, masáž i výstupní měření zopakovat, to proběhlo 22. 1. 2014.

2. terapie – 13. 12. 2013

Po úvodním měření na přístroji následovala stimulace chodidla pomocí dvou masážních ježků. Ti byli umístěni pod chodidla, pacientka po nich přejížděla ploskami, a to po celé délce a šířce plosek. Stimulace trvala 10 minut a probíhala vsedě. Následovalo kontrolní měření na přístroji.

3. terapie – 18. 12. 2013

Nejdříve proběhlo měření na přístroji. Následovala stimulace chodidel, pro kterou byl použit akupresurní roller. Stimulace probíhala vsedě a trvala opět 10 minut. Pacientka přejížděla chodidly po pomůcce dopředu a dozadu tak, aby stimulovala pokud možno celá chodidla. Po dobu stimulace bylo nutné pomůcku přidržovat k podložce, protože měla tendenci „ujíždět“. Následně proběhlo kontrolní měření na přístroji Footscan®7.x.

Pacientka po celou dobu dobře spolupracovala. Vždy ke konci jednotky byla patrná únava a menší soustředění pacientky. Jako subjektivně nejpříjemnější hodnotila první pomůcku – podložku typu trávník. Po stimulaci chodidel uváděla lepší prokrvení nohou, zlepšení stability ve stoji neuváděla.

2.5 Výsledky

Data v tabulkách vyjadřují výsledky sledovaných parametrů (Delta X, Delta Y a TTW) jednotlivých měření ve čtyřech různých podmínkách stoje (S I – S IV) před a po stimulaci chodidla masážní pomůckou. Z naměřených hodnot před a po stimulaci je vypočtena procentuální změna vyjadřující zlepšení (kladná změna), nebo zhoršení ve sledovaném parametru. Pro názornost jsou zlepšení sledovaného parametru podbarvena zeleně, v případě zhoršení červeně.

2.5.1 Výsledky měření před a po stimulaci chodidla – pomůcka TRÁVNÍK

Tab. 16 Hodnoty výchylek na ose x před a po terapii

| TRÁVNÍK | Delta X (mm) | | | | | | | | |
|--------------|--------------|----|---------|--------------|----|----------|--------------|----|---------|
| | Pacient č. 1 | | | Pacient č. 2 | | | Pacient č. 3 | | |
| | Před | Po | změna | Před | Po | změna | Před | Po | změna |
| S I | 7 | 8 | -14,3 % | 5 | 13 | -160,0 % | 4 | 6 | -50,0 % |
| S II | 13 | 17 | -30,8 % | 8 | 7 | 12,5 % | 4 | 5 | -25,0 % |
| S III | 28 | 11 | 60,7 % | 13 | 11 | 15,4 % | 11 | 4 | 63,6 % |
| S IV | 49 | 38 | 22,4 % | 27 | 11 | 59,3 % | 11 | 7 | 36,4 % |

Tab. 17 Hodnoty výchylek na ose y před a po terapii

| TRÁVNÍK | Delta Y (mm) | | | | | | | | |
|--------------|--------------|----|----------|--------------|----|----------|--------------|----|--------|
| | Pacient č. 1 | | | Pacient č. 2 | | | Pacient č. 3 | | |
| | Před | Po | změna | Před | Po | změna | Před | Po | změna |
| S I | 6 | 16 | -166,7 % | 4 | 8 | -100,0 % | 5 | 4 | 20,0 % |
| S II | 22 | 11 | 50,0 % | 11 | 11 | 0,0 % | 5 | 4 | 20,0 % |
| S III | 11 | 8 | 27,3 % | 16 | 14 | 12,5 % | 14 | 5 | 64,3 % |
| S IV | 26 | 20 | 23,1 % | 27 | 13 | 51,9 % | 9 | 6 | 33,3 % |

Tab. 18 Celková dráha těžiště před a po terapii

| TRÁVNÍK | TTW (mm) | | | | | | | | |
|--------------|--------------|-----|--------|--------------|-----|--------|--------------|-----|--------|
| | Pacient č. 1 | | | Pacient č. 2 | | | Pacient č. 3 | | |
| | Před | Po | změna | Před | Po | změna | Před | Po | změna |
| S I | 231 | 238 | -3,0 % | 165 | 176 | -6,7 % | 206 | 220 | -6,8 % |
| S II | 273 | 227 | 16,8 % | 289 | 197 | 31,8 % | 214 | 219 | -2,3 % |
| S III | 197 | 170 | 13,7 % | 275 | 236 | 14,2 % | 178 | 175 | 1,7 % |
| S IV | 367 | 264 | 28,1 % | 314 | 298 | 5,1 % | 278 | 172 | 38,1 % |

Z těchto tabulek vyplývá, že ve stoji S III a S IV došlo po stimulaci chodidel ke zlepšení sledovaných parametrů u všech pacientů. Hodnoty Delta X a TTW byly ve stoji S I u všech pacientů po terapii horší. Stejně tak hodnota Delta Y, která vykazuje zlepšení pouze u pacienta č. 3. Ve stoji S II je hodnota Delta X po terapii mírně lepší u pacienta č. 2, u ostatních došlo ke zhoršení. Hodnota Delta Y v tomto stoji se zlepšila u pacientů č. 1 a 3, pouze u pacienta č. 2 zůstala výchylka stejná.

2.5.2 Výsledky měření před a po stimulaci chodidla – pomůcka JEŽEK

Tab. 19 Hodnoty výchylek na ose x před a po terapii

| JEŽEK | Delta X (mm) | | | | | | | | |
|--------------|--------------|----|--------|--------------|----|---------|--------------|----|----------|
| | Pacient č. 1 | | | Pacient č. 2 | | | Pacient č. 3 | | |
| | Před | Po | změna | Před | Po | změna | Před | Po | změna |
| S I | 11 | 7 | 36,4 % | 36 | 30 | 16,7 % | 5 | 12 | -140,0 % |
| S II | 15 | 12 | 20,0 % | 9 | 16 | -77,8 % | 3 | 6 | -100,0 % |
| S III | 13 | 11 | 15,4 % | 8 | 9 | -12,5 % | 8 | 9 | -12,5 % |
| S IV | 44 | 29 | 34,1 % | 8 | 9 | -12,5 % | 12 | 8 | 33,3 % |

Tab. 20 Hodnoty výchylek na ose y před a po terapii

| JEŽEK | Delta Y (mm) | | | | | | | | |
|--------------|--------------|----|---------|--------------|----|---------|--------------|----|--------|
| | Pacient č. 1 | | | Pacient č. 2 | | | Pacient č. 3 | | |
| | Před | Po | změna | Před | Po | změna | Před | Po | změna |
| S I | 8 | 12 | -50,0 % | 31 | 14 | 54,8 % | 6 | 6 | 0,0 % |
| S II | 19 | 11 | 42,1 % | 9 | 10 | -11,1 % | 5 | 4 | 20,0 % |
| S III | 10 | 10 | 0,0 % | 9 | 8 | 11,1 % | 8 | 7 | 12,5 % |
| S IV | 24 | 20 | 16,7 % | 8 | 9 | -12,5 % | 8 | 4 | 50,0 % |

Tab. 21 Celková dráha těžiště před a po terapii

| JEŽEK | TTW (mm) | | | | | | | | |
|--------------|--------------|-----|--------|--------------|-----|---------|--------------|-----|-------|
| | Pacient č. 1 | | | Pacient č. 2 | | | Pacient č. 3 | | |
| | Před | Po | změna | Před | Po | změna | Před | Po | změna |
| S I | 251 | 211 | 15,9 % | 243 | 279 | -14,8 % | 246 | 229 | 6,9 % |
| S II | 334 | 292 | 12,6 % | 202 | 205 | -1,5 % | 247 | 247 | 0,0 % |
| S III | 183 | 165 | 9,8 % | 184 | 225 | -22,3 % | 209 | 192 | 8,1 % |
| S IV | 445 | 355 | 20,2 % | 182 | 249 | -36,8 % | 206 | 197 | 4,4 % |

Z provedených měření vyplývá, že u pacienta č. 1, došlo ke zlepšení parametrů Delta X a TTW ve všech čtyřech modifikacích stoje. Parametr Delta Y vykazuje zlepšení ve stojích S II a S IV, ve stoji S I došlo ke zhoršení a ve stoji S II je hodnota Delta Y stejná jako před terapií. Pacient č. 2 vykazuje zlepšení parametru Delta X pouze ve stoji S I, parametru Delta Y pouze ve stojích S I a S III. Hodnota TTW je ve všech čtyřech stojích větší, než před terapií. U pacienta č. 3 vykazuje Delta X zlepšení po terapii pouze ve stoji S IV, parametr Delta Y je zlepšen ve stojích S II, S III a S IV, zatímco ve stoji S I je změna nulová. TTW u tohoto pacienta vykazuje zlepšení ve všech stojích až na S II, kde je hodnota celkové dráhy těžiště stejná jako před terapií.

2.5.3 Výsledky měření před a po stimulaci chodidla – pomůcka ROLLER

Tab. 22 Hodnoty výchylek na ose x před a po terapii

| ROLLER | Delta X (mm) | | | | | | | | |
|--------------|--------------|----|-------|--------------|----|--------|--------------|----|---------|
| | Pacient č. 1 | | | Pacient č. 2 | | | Pacient č. 3 | | |
| | Před | Po | změna | Před | Po | změna | Před | Po | změna |
| S I | - | - | - % | 6 | 5 | 16,7 % | 6 | 7 | -16,7 % |
| S II | - | - | - % | 13 | 12 | 7,7 % | 6 | 3 | 50,0 % |
| S III | - | - | - % | 7 | 7 | 0,0 % | 8 | 10 | -25,0 % |
| S IV | - | - | - % | 12 | 5 | 58,3 % | 12 | 13 | -8,3 % |

Tab. 23 Hodnoty výchylek na ose y před a po terapii

| ROLLER | Delta Y (mm) | | | | | | | | |
|--------------|--------------|----|-------|--------------|----|----------|--------------|----|---------|
| | Pacient č. 1 | | | Pacient č. 2 | | | Pacient č. 3 | | |
| | Před | Po | změna | Před | Po | změna | Před | Po | změna |
| S I | - | - | - % | 6 | 10 | -66,7 % | 4 | 6 | -50,0 % |
| S II | - | - | - % | 9 | 11 | -22,2 % | 5 | 4 | 20,0 % |
| S III | - | - | - % | 6 | 22 | -266,7 % | 5 | 9 | -80,0 % |
| S IV | - | - | - % | 8 | 8 | 0,0 % | 10 | 7 | 30,0 % |

Tab. 24 Celková dráha těžiště před a po terapii

| ROLLER | TTW (mm) | | | | | | | | |
|--------------|--------------|----|-------|--------------|-----|---------|--------------|-----|--------|
| | Pacient č. 1 | | | Pacient č. 2 | | | Pacient č. 3 | | |
| | Před | Po | změna | Před | Po | změna | Před | Po | změna |
| S I | - | - | - % | 184 | 175 | 4,9 % | 283 | 197 | 30,4 % |
| S II | - | - | - % | 167 | 239 | -43,1 % | 303 | 162 | 46,5 % |
| S III | - | - | - % | 185 | 240 | -29,7 % | 198 | 155 | 21,7 % |
| S IV | - | - | - % | 213 | 168 | 21,1 % | 215 | 225 | -4,7 % |

U pacienta č. 1 nebyla stimulace chodidla dokončena, proto nebyla provedena ani kontrolní měření. Z naměřeného vyplývá, že u pacienta č. 2 došlo v parametru Delta X ke zlepšení ve stojích S I, S II a S IV, ve stoju S III nedošlo ke změně. Naopak hodnoty Delta Y vykazují po terapii zhoršení ve stojích S I, S II a S III, ve stoju S IV nedošlo ke změně. Hodnoty TTW u tohoto pacienta jsou lepší ve stojích S I a S IV. U pacienta č. 3 došlo ke zlepšení parametru Delta X a Delta Y ve stojích S I a S III, naopak ve stojích S II a S IV jsou oba parametry po terapii horší. V prvních třech modifikacích stoje však došlo k signifikantnímu zmenšení hodnoty TTW.

2.5.4 Průměrné změny sledovaných parametrů

Tab. 25 Průměrná změna parametru Delta X

| Delta X | TRÁVNÍK | | | JEŽEK | | | ROLLER | | Průměrná změna |
|---------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|----------------|
| | Pac. 1 | Pac. 2 | Pac. 3 | Pac. 1 | Pac. 2 | Pac. 3 | Pac. 2 | Pac. 3 | |
| S I | -14,29 | -160,00 | -50,00 | 36,36 | 16,67 | -140,00 | 16,67 | -16,67 | -38,91 % |
| S II | -30,77 | 12,50 | -25,00 | 20,00 | -77,78 | -100,00 | 7,69 | 50,00 | -17,92 % |
| S III | 60,71 | 15,38 | 63,64 | 15,38 | -12,50 | -12,50 | 0,00 | -25,00 | 13,14 % |
| S IV | 22,45 | 59,26 | 36,36 | 34,09 | -12,50 | 33,33 | 58,33 | -8,33 | 27,87 % |

Tab. 26 Průměrná změna parametru Delta Y

| Delta Y | TRÁVNÍK | | | JEŽEK | | | ROLLER | | Průměrná změna |
|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|----------------|
| | Pac. 1 | Pac. 2 | Pac. 3 | Pac. 1 | Pac. 2 | Pac. 3 | Pac. 2 | Pac. 3 | |
| S I | -166,67 | -100,00 | 20,00 | -50,00 | 54,84 | 0,00 | -66,67 | -50,00 | -44,81 % |
| S II | 50,00 | 0,00 | 20,00 | 42,11 | -11,11 | 20,00 | -22,22 | 20,00 | 14,85 % |
| S III | 27,27 | 12,50 | 64,29 | 0,00 | 11,11 | 12,50 | -266,67 | -80,00 | -27,37 % |
| S IV | 23,08 | 51,85 | 33,33 | 16,67 | -12,50 | 50,00 | 0,00 | 30,00 | 24,05 % |

Tab. 27 Průměrná změna parametru TTW

| TTW | TRÁVNÍK | | | JEŽEK | | | ROLLER | | Průměrná změna |
|-------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|
| | Pac. 1 | Pac. 2 | Pac. 3 | Pac. 1 | Pac. 2 | Pac. 3 | Pac. 2 | Pac. 3 | |
| S I | -3,03 | -6,67 | -6,80 | 15,94 | -14,81 | 6,91 | 4,89 | 30,39 | 3,35 % |
| S II | 16,85 | 31,83 | -2,34 | 12,57 | -1,49 | 0,00 | -43,11 | 46,53 | 7,61 % |
| S III | 13,71 | 14,18 | 1,69 | 9,84 | -22,28 | 8,13 | -29,73 | 21,72 | 2,16 % |
| S IV | 28,07 | 5,10 | 38,13 | 20,22 | -36,81 | 4,37 | 21,13 | -4,65 | 9,44 % |

Z výše uvedených výsledků průměrných změn jednotlivých sledovaných parametrů můžeme konstatovat, že ke zlepšení v parametru Delta X došlo ve stojích S IV (27,87 %) a S III (13,14 %). V obou ostatních stojích došlo naopak ze zhoršení. Parametr Delta Y vykazuje zlepšení ve stojích S IV (24,05 %) a S II (14,85 %), v ostatních stojích došlo ke zhoršení. Hodnota TTW dosáhla zlepšení ve všech stojích. Nejlepších výsledků bylo dosaženo ve stoji S IV (9,44 %) a S II (7,61 %), tedy ve stojích s vyloučením kontroly zrakem.

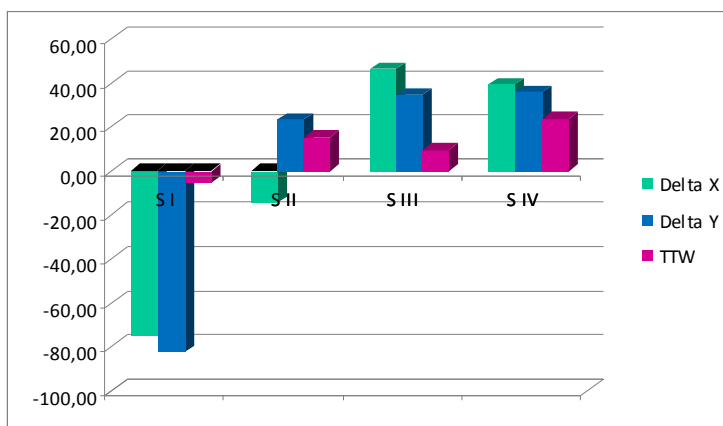
2.5.5 Porovnání pomůcek

V tabulkách vyhodnocujících terapeutický efekt stimulačních pomůcek jsou zanesena zaznamenaná data z jednotlivých měření pacientů pro různé stáje před a po stimulaci každou pomůckou. Výsledná čísla v tabulce představují zprůměrování jednotlivých změn u pacientů před a po terapeutické intervenci pro sledovaný parametr a vyhodnocovaný stoj S I – S IV. Data jsou prezentována ve třech tabulkách (každá pro jednu stimulační pomůcku) tak, aby je bylo možné mezi sebou porovnávat a zjistit, která z pomůcek měla u pacientů největší efekt na zlepšení sledovaných parametrů. Ke každé tabulce je přiřazen graf znázorňující dané výsledky.

Tab. 28 Průměrné změny sledovaných parametrů – pomůcka TRÁVNÍK

Graf 1 Vizualizace hodnot Tab. 28

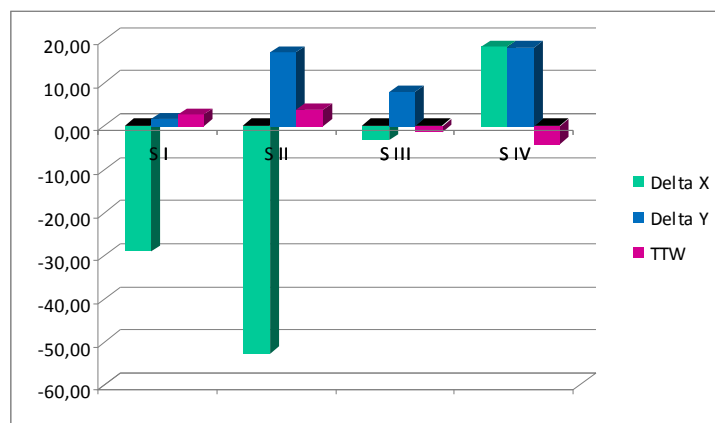
| TRÁVNÍK | Delta X | Delta Y | TTW |
|---------|---------|---------|-------|
| S I | -74,76 | -82,22 | -5,50 |
| S II | -14,42 | 23,33 | 15,45 |
| S III | 46,58 | 34,69 | 9,86 |
| S IV | 39,36 | 36,09 | 23,76 |



Tab. 29 Průměrné změny sledovaných parametrů – pomůcka JEŽEK

Graf 2 Vizualizace hodnot Tab. 29

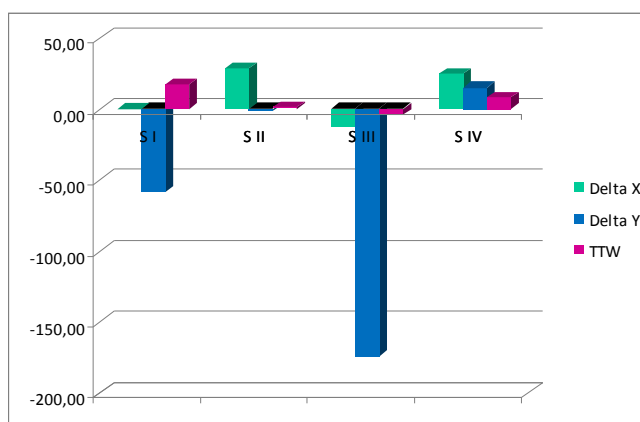
| JEŽEK | Delta X | Delta Y | TTW |
|-------|---------|---------|-------|
| S I | -28,99 | 1,61 | 2,68 |
| S II | -52,59 | 17,00 | 3,70 |
| S III | -3,21 | 7,87 | -1,44 |
| S IV | 18,31 | 18,06 | -4,07 |



Tab. 30 Průměrné změny sledovaných parametrů – pomůcka ROLLER

Graf 3 Vizualizace hodnot Tab. 30

| ROLLER | Delta X | Delta Y | TTW |
|--------|---------|---------|-------|
| S I | 0,00 | -58,33 | 17,64 |
| S II | 28,85 | -1,11 | 1,71 |
| S III | -12,50 | -173,33 | -4,01 |
| S IV | 25,00 | 15,00 | 8,24 |



Z tabulky 28 je patrné, že došlo ke zlepšení všech sledovaných parametrů ve stojích S II, S III a S IV, kromě parametru Delta X ve stoji S II, kde došlo k mírnému zhoršení. Z toho můžeme usuzovat, že stimulace chodidla pomocí trávniku byla nejefektivnější.

Z tabulky 29 vyplývá, že po stimulaci chodidel došlo ke zlepšení ve všech stojích pouze u parametru Delta Y. Ve sledovaném parametru Delta X došlo naopak k významnému zhoršení, zatímco změna hodnot TTW se pohybovala blízko nule u všech stojů, z čehož nemůžeme usuzovat ani zlepšení, ani zhoršení.

Tabulka 30 vychází z naměřených dat pouze dvou pacientů. Z tabulky je patrné významné zhoršení sledovaného parametru Delta Y, zatímco ostatní hodnoty Delta X a TTW jsou u pacientů značně variabilní a tak nelze na takto malém vzorku spolehlivě zhodnotit přínos pomůcky pro pacienta.

DISKUZE

Pacienti po CMP trpí často přetrvávajícím deficitem, negativně ovlivňujícím jejich funkční schopnosti. Jedním ze závažných důsledků CMP může být porucha posturální stability, vedoucí ke snížení autonomie pacienta v běžných denních činnostech a vystavující ho riziku pádu (Pérennou, 2005).

Tato bakalářská práce se zabývá vlivem stimulace chodidel na posturální stabilitu hemiparetických pacientů. Ke stimulaci chodidel byly postupně použity tři různé stimulační pomůcky se záměrem tyto pomůcky posléze mezi sebou porovnat. Práce vychází z teoretických poznatků vlivu aferentní informace z chodidla na řízení posturální stability a schopnosti vzpřímeného stoje.

Do projektu byli zahrnuti tři pacienti po cévní mozkové příhodě. Jednalo se o dva muže, oba ve věku 68 let, a ženu ve věku 63 let.

Pro objektivizaci výsledků této práce byla zvolena metoda dynamické plantografie. Tato metoda umožňuje velmi přesně vyšetřovat a hodnotit posturální stabilitu, která je nezbytnou podmínkou udržení vzpřímeného stoje a rovnováhy. Tento způsob vyšetření zatím není součástí běžné praxe, jeho využití je v klinické praxi limitováno nutností laboratorního vybavení. Na druhou stranu jako objektivní vyšetřovací metoda má v době „evidence based medicine“ své důležité místo v diagnostice poruch posturální stability i v evaluaci efektu terapie.

Již několik autorů se pokusilo pomocí vnějších podnětů, působících na plosku nohy, ovlivnit posturální stabilitu. Předmětem zkoumání se stal například účinek vibrací (Priplata et al., 2003), anestezie, ischemické blokády (Shumway-Cook, Woollacott, 2008) či podchlazení plosky (Magnusson et al., 1990). Ve všech těchto studiích bylo potvrzeno, že aplikace určitého zevního podnětu na chodidlo ovlivňuje posturální stabilitu.

Efekt stimulace chodidel na posturální stabilitu byl předmětem několika experimentálních studií. Bernard-Demanze et al. (2006) stimulovali chodidla pomocí speciálního masážního přístroje, složeného ze dvou disků a rotačních ložisek, po dobu 10 minut. Měření po této terapeutické intervenci prokázala pozitivní vliv na trajektorii COP v AP i ML směru při stoji se zavřenýma očima. Ke stejnému závěru došli také Vaillant et al. (2008), kteří k ovlivnění plosky použili manuální stimulaci a mobilizaci drobných kloubů. Nelze však opomenout, že tyto studie byly provedeny na skupinách zdravých probandů.

V této bakalářské práci byly položeny dvě základní otázky. První z nich je: Má stimulace chodidla masážní pomůckou vliv na sledované parametry stoje pacientů po cévní mozkové příhodě?

Jako sledované parametry byly zvoleny: Delta X (rozdíl maximální a minimální výchylky COP v ML směru), Delta Y (rozdíl maximální a minimální výchylky COP v AP směru) a TTW (celková dráha COP za dobu měření).

Z měření vyplývá, že se tyto parametry po desetiminutové stimulaci chodidla pomůckou změnily. Bereme-li v úvahu pouze prosté zlepšení či zhoršení sledované hodnoty, pak v parametru Delta X došlo ke zlepšení v 17 z celkových 32 měření. Téměř stejného počtu zlepšení bylo dosaženo u parametru Delta Y, a to v 18 z 32 měření. Hodnota TTW vykazuje zlepšení ve 20 z celkových 32 měření. Celkově tedy došlo ke zlepšení sledovaných parametrů v nadpoloviční většině měření. Na základě těchto výsledků se nedá kvalifikovaně posoudit celkový pozitivní nebo negativní vliv stimulačních pomůcek. Reakce na stimulaci chodidla jsou u jednotlivých pacientů velmi rozdílné. To může být dáno různými faktory. Roli zde může hrát různě velký časový odstup od prodělané cévní mozkové příhody, individuální rovnovážné schopnosti pacientů, pohlaví, aktuální psychický stav, motivace nebo také pozornost a soustředění pacientů během jednotlivých měření. Otázkou je také dodržení stejných podmínek stoje před a po stimulaci. Pokud pacient během kontrolního měření nedodrží stejný postoj a zúží mírně bázi, lze předpokládat horší výsledky sledovaných parametrů. Proto se domnívám, že naměřená data nelze chápat absolutně a je třeba zohlednit vliv výše uvedených faktorů na výsledek měření. Co se týká časového odstupu od prodělané CMP, pacienti č. 2 a 3 jsou relativně krátce po CMP (oba v r. 2013) na rozdíl od pacienta č. 1, který prodělal příhodu v r. 2000. U prvních dvou pacientů se deficit získaný po CMP relativně rychle upravil a jejich stav se i v současnosti zlepšuje. Oproti tomu stav pacienta č. 1 je relativně neměnný. Zároveň pacient č. 1 vykazuje objektivně největší poruchu posturální stability. Z uvedeného bychom mohli předpokládat, že výsledky pacientů č. 2 a 3 by měly prokázat větší zlepšení sledovaných parametrů než u pacienta č. 1. Je zde však potřeba zmínit, že pacient č. 1 byl po celou dobu spolupráce nejvíce motivovaný a nejlépe spolupracoval. Pacient č. 2 byl během spolupráce velmi hovorný, bylo třeba mu neustále připomínat zákaz hovoru během vyšetření stoje na přístroji, a to zvláště během druhého měření po stimulaci chodidel pomocí masážních ježků. Pacientka č. 3 velmi dobře spolupracovala, ale míra jejího soustředění během kontrolních měření na konci terapeutické jednotky postupně klesala.

Na základě již zmíněných studií můžeme předpokládat pozitivní efekt stimulace chodidla na posturální stabilitu, ale pro jednoznačné vyhodnocení vlivu stimulace pomocí námi užitých pomůcek by bylo třeba statisticky posoudit větší skupinu pacientů.

Je důležité si povšimnout, že z výše uvedených studií (Bernard-Demanze et al., 2006 a Vaillant et al., 2008) vyplývá pozitivní ovlivnění posturální stability ve stoji se zavřenýma očima. Mansfield et al. (2013) dále uvádí, že pacienti po CMP se při řízení rovnováhy více spoléhají na zrakové informace oproti zdravým jedincům. Z uvedeného bychom mohli usuzovat, že naši pacienti budou mít ve stojích S II a S IV větší obtíže udržet vzpřímený stoj a efekt stimulace nebude možná patrný. Výsledky našich měření ale odpovídají spíše závěrům výzkumů Bernard-Demanze a Vaillanta et al. Změny sledovaných parametrů naznačují větší zlepšení ve stojích S II a S IV, tedy v podmínkách s vyřazením zraku. Můžeme tedy usuzovat, že stimulace chodidla pomocí stimulačních pomůcek je metodou účinné aktivace plantárních receptorů, která kompenzuje vyřazení zrakové kontroly. Prokazatelné nižší procentuální zlepšení parametru TTW ve stojích S I a S III bychom mohli připsat právě faktu, že hemiparetičtí pacienti více spoléhají na přesné vizuální informace, jsou-li dostupné, a aferentace z chodidla za této situace může být v pozadí.

Další otázkou této práce je: Která ze tří vybraných pomůcek má největší efekt?

Její zodpovězení není snadné. Pokud uvažujeme pouze průměrné procentuální změny jednotlivých sledovaných parametrů, pak z těchto výsledků můžeme vyvodit, že pomůckou s nejpozitivnějším efektem je podložka typu trávník. Zde totiž došlo ke zlepšení všech sledovaných parametrů ve stojích S II, S III a S IV, kromě parametru Delta X ve stoji S II, kde došlo k mírnému zhoršení. Po stimulaci chodidel pomocí masážních ježků došlo ke zlepšení ve všech stojích pouze u parametru Delta Y, u parametru Delta X došlo naopak k významnému zhoršení, zatímco změna hodnot TTW se pohybovala blízko nule. Pro zhodnocení výsledků stimulace akupresurním rollerem byla použita data pouze dvou pacientů. U pacienta č. 1 nebyla stimulace chodidla dokončena z důvodu nepříjemných pocitů, které se objevily a zřejmě souvisely se zvýšením spasticity paretické dolní končetiny. Z výsledků měření je patrné významné zhoršení sledovaného parametru Delta Y, zatímco ostatní hodnoty Delta X a TTW jsou u obou pacientů značně variabilní. Domnívám se, že pozitivní efekt pomůcky typu trávník mohl být způsoben tím, že stimulace chodidel probíhala vestoje. Pacienti během stimulace přenášeli váhu v ML a AP směru. Tento „nácvik“ přenášení váhy těla a těžiště a s tím související lepší uvědomění si rozložení váhy a polohy

vlastního těla v prostoru se pak mohl uplatnit během kontrolních měření jako zlepšení sledovaných parametrů. Při stimulaci vestoje působí pacient na pomůcku celou svou vahou a stimulace je proto silnější a působí více do hloubky. Tento aspekt také mohl přispět k pozitivním výsledkům této pomůcky. Další dvě pomůcky byly použity pro stimulaci vsedě. Na jejich ne příliš pozitivních výsledcích se tak mohla podílet nižší intenzita stimulace. Při použití akupresurního rolleru měla tato pomůcka tendenci „ujíždět“ a bylo nutno ji po celou dobu stimulace přidržovat, což mohlo na pacienty působit rušivě.

Výsledná data však nelze generalizovat a je třeba si uvědomit, že výsledky na tak malém vzorku pacientů mohou být zkreslené. Zvláště pokud se řídíme procentuálními změnami, pak několik pozitivních měření může být vyváжено jedním negativním výsledkem. Takto například všechna měření po terapeutické intervenci u pacienta č. 2 vykazují zhoršení, což se následně odráží na nedostatečném pozitivním efektu masážního ježka. Vzhledem k tomu, že po stimulaci chodidel podložkou typu trávnik tento pacient vykazoval zlepšení ve sledovaných parametrech, je na zvážení, zda výsledky při druhé terapeutické intervenci nebyly ovlivněny například nedostatečným soustředěním pacienta během kontrolních měření.

Plně si uvědomují limity této práce, kterými jsou především malý vzorek pacientů. Zvláště proto, že pacienti neschopni samostatného stoje o úzké bázi a s vyloučením zrakové kontroly po dobu minimálně 10 vteřin, nemohli být do výběru zahrnuti.

Domnívám se, že nevýhodou měření na přístroji Footscan®7.x je nemožnost dosažení naprosto stejného postoje pacienta při opakování měření. Při stoji o široké bázi je vzdálenost chodidel určena šířkou boků. Při stoji o úzké bázi nastaví pacient chodidla co nejbližší k sobě ale tak, aby se kotníky vzájemně nedotýkaly. Toto vymezení je však pouze orientační a mohou vzniknout nepřesnosti. Proto bych navrhovala, aby při prvním měření byla obkreslena poloha pacientových chodidel na průhlednou folii vloženou mezi chodidla a tlakovou desku. Tímto způsobem by byla zajištěna individuální shoda postoje při následujících měřeních.

Podle mé rešerše není dostupná žádná studie zabývající se vlivem stimulace chodidla na posturální stabilitu pacientů po cévní mozkové příhodě. Proto si myslím, že se tato práce může stát zajímavým podnětem dalšího výzkumu.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo zjistit, zda má stimulace chodidel vliv na posturální stabilitu pacientů po cévní mozkové příhodě. Teoretická část práce obsahuje shrnutí poznatků o cévních mozkových příhodách, posturální stabilitě se zaměřením na poruchy posturální stability u hemiparetických pacientů a na funkci nohy v řízení posturální stability. Dále je zde uveden seznam pomůcek pro stimulaci chodidel dostupný na našem trhu a v krátkosti pojednáno o metodě dynamické plantografie. Projektu praktické části se zúčastnili tři pacienti po cévní mozkové příhodě. U každého z nich byla během tří fyzioterapeutických intervencí provedena stimulace chodidel pomocí stimulační pomůcky. Pro každou terapii byl zvolen jiný typ pomůcky. Vybrané parametry byly hodnoceny ve stoji o široké i úzké bázi ve variantách s a bez kontroly zraku. Tato měření proběhla na přístroji Footscan®7.x vždy před stimulací chodidel a ihned po ní.

Na základě našich měření lze usoudit, že stimulace chodidel měla převážně pozitivní vliv na posturální stabilitu ve variantách stoje s vyřazením zrakové kontroly. Porovnáním výsledků měření jednotlivých pomůcek byla stanovena jako nejefektivnější stimulační pomůcka typu trávník. Zde totiž došlo k největšímu průměrnému procentuálnímu zlepšení většiny sledovaných parametrů ve variantách stoje o úzké bázi a při vyřazení zrakové kontroly.

Výstupní data jsou shrnutím jednotlivých měření tří pacientů. Při tak malém vzorku pacientů a vysoké variabilitě výsledků nelze usuzovat, že výsledná data budou statisticky platná a výsledek tedy nelze generalizovat.

Pro budoucí výzkumné účely bych doporučila pracovat s větším vzorkem pacientů a tento porovnat s kontrolní skupinou zdravých probandů. Pro zajištění individuální shody postoje pro opakovaná měření bych navrhovala zakreslit polohu pacientových chodidel na průhlednou folii (jak jsem již zmínila v diskuzi). V této práci nebyl hodnocen efekt stimulace chodidel z dlouhodobého hlediska, což by se také mohlo stát předmětem zkoumání v budoucnu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. ABRAHAMOVÁ, D., HLAVAČKA, F. Age-related changes of human balance during quiet stance. *Physiological Research*. 2008, vol. 57, pp. 957–964. ISSN 0862–8408.
2. AMBLER, Zdeněk. *Základy neurologie*. 7. vyd. Praha: Galén, 2011. 351 s. ISBN 978–807–2627–073.
3. BARRA, J., OUJAMAA, L., CHAUVINEAU, V., ROUGIER, P., PÉRENNOU, D. Asymmetric standing posture after stroke is related to a biased egocentric coordinate system. *Neurology*. 2009, vol. 72, no. 18, pp. 1582–1587.
4. BAUER, Jiří. Cévní mozkové příhody. *Kapitoly z kardiologie pro praktické lékaře*. 2010, roč. 2, č. 4, s. 133. ISSN 1803–7542.
5. BERNARD-DEMANZE, L., VUILLERME, N., BERGER, L., ROUGIER, P. Magnitude and duration of the effects of plantar sole massage on the upright stance control mechanism of healthy individuals. *International SportMed Journal*. 2006, vol. 7, no. 2, pp. 164–169.
6. BERNARD-DEMANZE, L., VUILLERME, N., FERRY, M., BERGER, L. Can tactile plantar stimulation improve postural control of persons with superficial plantar sensory deficit? *Aging Clinical and Experimental Research*. 2009, vol. 21, no. 1, pp. 1–7.
7. BRUTHANS, Jan. Epidemiologie cévních mozkových příhod. *Kapitoly z kardiologie pro praktické lékaře*. 2010, roč. 2, č. 4, s. 133. ISSN 1803–7542.
8. Cvičební pomůcky [online]. [cit 2014–03–10]. Dostupné na WWW: <<http://www.cvicebni-pomucky.cz>>.

9. ČECH, Zdeněk. Význam fasciálních tkání a jejich úloha v chronizaci myofasciální bolesti. *Sborník konference TONUS 2011*. Praha: Ars-ci, 2011, 136 s. ISBN 978–80–7420–020–5.
10. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. 2. upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2001. 516 s. ISBN 80–7169–970–5.
11. DUNGL, Pavel et al. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005. 1273 s. ISBN 90–247–0550–8.
12. DYLEVSKÝ, Ivan. *Kineziologie: základy strukturální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Triton, 2009. 235 s. ISBN 978–80–7387–324–0.
13. DYLEVSKÝ, Ivan, DRUGA, Rastislav, MRÁZKOVÁ, Olga. *Funkční anatomie člověka*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000. 664 s. ISBN 80–716–9681–1.
14. EL-KAHKY, A. M., KINGMA H., DOLMANS, M., DE JONG, I. Balance control near the limit of stability in various sensory conditions in healthy subjects and patients suffering from vertigo or balance disorders: Impact of sensory input on balance control. *Acta Oto-Laryngologica*. 2000, vol. 120, pp. 508–516.
15. FEIGIN, Valery. *Cévní mozková příhoda: prevence a léčba mozkového iktu*. 1. vyd. Praha: Galén, 2007. 207 s. ISBN 978–80–7262–428–7.
16. Footscanusa.com [online]. 2013. [cit. 2013–10–20] Dostupné z WWW: <<http://footscanusa.com/index.php>>.
17. GLADIŠ, Tomáš. *Hodnocení posturální stability ve stoji u zdravých mladých osob*. Olomouc, 2012. 68 s. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné výchovy.
18. GROSS, Jeffrey, FETTO, Joseph, ROSEN, Elaine. *Vyšetření pohybového aparátu*. 1.vyd. Překlad Martina Zemanová, Jan Vacek. Praha: Triton, 2005. 599 s. ISBN 80–725–4720–8.

19. HÁLKOVÁ, Jindřiška. Presentace z přednášky – *Senzomotorika*. Praha – Klinika rehabilitačního lékařství, 2013.
20. HERZIG, Roman. *Ischemické cévní mozkové příhody*. 1. vyd. Praha: Maxdorf, 2008. 84 s. ISBN 978–80–7345–148–6.
21. HORAK, F. B. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing*. 2006, vol. 35, pp. 7–11.
22. HORVÁTH, M., FAZEKAS, M., TIHANYI, T., TIHANYI, J. Standing stability of hemiparetic patients estimated in different ways. *Physical Education and Sport*. 2005, vol. 3, no. 1, pp. 59 – 68.
23. HUNTER, M. C., HOFFMAN, M. A., Postural control: visual and cognitive manipulations. *Gait and Posture*. 2001, vol. 13, pp. 41–48.
24. ISHII, F., MATSUKAWA, N., HORIBA, M., WADA, I., YAMANAKA, T., HATTORI, M., YAMAWAKI, T., OJIKI, K. Disability of weight shift toward non-paretic leg in stroke patients with non-dominant hemisphere. *Nagoya Medical Journal*, 2009, vol. 50, pp. 67 – 76.
25. KALINA, Miroslav et al. *Cévní mozková příhoda v medicínské praxi*. 1. vyd. Praha: Triton, 2008. 231s. ISBN 978–80–7387–107–9.
26. KALITA, Zbyněk. *Akutní cévní mozkové příhody: diagnostika, patofyziologie, management*. 1. vyd. Praha: Maxdorf, 2006. 623 s. ISBN 80–859–12–26–0.
27. KIMURA, T. Somatosensory contribution to postural equilibrium in human bipedal stance. *Advances in Exercise and Sports Physiology*. 2013, vol. 19, no 3, pp. 55–59.

28. KIYOTA, Y., HASE, K., NAGASHIMA, H., OBARA, T., LIU, M. Adaptation process for standing postural control in individuals with hemiparesis. *Disability and Rehabilitation*. 2011, vol. 33, no. 25–26, pp. 2567–2573.
29. KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. 713 s. ISBN 978–807–2626–571.
30. KRÁLÍČEK, Petr. *Úvod do speciální neurofyzologie*. 3. vyd. Praha: Galén, 2011. 235 s. ISBN 978–80–7262–618–2.
31. MANSFIELD, A., DANELLS, C. J., ZETTEL, J. L., BLACK, S. E., MCILLROY, W. E. Determinants and consequences of standing balance of spontaneous weight-bearing on the paretic side among individuals with chronic stroke. *Gait and Posture*. 2013, vol. 38, pp. 428–432.
32. MAREK, Jiří et al. *Akupresura a přírodní prostředky v první pomoci některých náhlých stavů a onemocnění: Příručka pro domácnost, přírodu a sport (pro laiky i poučené)*. 2. vyd. Praha: MONADA s.r.o., 1994, 208 s.
33. MAUER, C., MERGNER, T., BOLHA, B., HLAVACKA, F. Vestibular, visual and somatosensory contributions to human control of upright stance. *Neuroscience Letters*. 2000, no. 281, pp. 99–102.
34. MATOLÍNOVÁ, Vendula. *Prezentace z přednášky – Neurovývojové přístupy*. Praha – Klinika rehabilitačního lékařství, 2012.
35. MOLNÁROVÁ, M. Postura – význam, diagnostika a poruchy. *Rehabilitácia*. 2009, roč. 46, č. 4, s. 195–205. ISSN 0375–0922.
36. Netmedik [online]. [cit 2014–03–10]. Dostupné na WWW: <<http://www.netmedik.cz>>.
37. NETTER, Frank, Henry. *Atlas of human anatomy*. 5th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2011, 581 pp. ISBN 978–1–4160–5951–6.

38. NEVŠÍMALOVÁ, Soňa et al. *Neurologie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2002. 368 s. ISBN 80-7262-160-2.
39. PAGE, P. Sensorimotor training: A "global" approach for balance training. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2006, vol. 10, pp. 77-84. ISSN 1360-8592.
40. PÉRENNOU, D. Weight bearing asymmetry in standing hemiparetic patients. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2005, vol. 76, p. 621.
41. PFEIFFER, Jan. *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. 350 s. ISBN 978-802-4711-355.
42. Plantograf [online]. [cit 2014-10-20]. Dostupné na WWW: <http://www1.fs.cvut.cz/cz/u12110/prt/plantograf/>.
43. PRESZNER-DOMJAN, A., NAGY, E., SZÁVER, E., FEHER-KISS, A., HORVATH, G., KRANICZ, J. When does mechanical plantar stimulation promote sensory re-weighting: standing on a firm or compliant surface? *European Journal of Applied Physiology*. 2012, vol. 112, no. 8, pp. 2979-2987. ISSN: 1439-6327.
44. PRIPLATA, A. A., NIEMI, J. B., HARRY, J. D., LIPSITZ, L. A., COLLINS, J. J. Vibrating insoles and balance control in elderly people. *The Lancet*. 2003, vol. 362, no. 4, pp. 1123-1124.
45. PYÖRIÄ, O. *Reliable Clinical Assessment of Stroke Patients' Postural Control and Development of Physiotherapy in Stroke Rehabilitation*. Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2007.
46. Rehabilitace-sport [online]. [cit 2014-03-10]. Dostupné na WWW: <http://www.rehabilitace-sport.cz>.

47. RSscan INTERNATIONAL [online]. 2012 [cit. 2013–10–20]. Dostupné z: <<http://rsscan.com/>>.
48. SHUMWAY-COOK, A., WOOLLACOTT, M. H. *Motor control: translating research into clinical practice*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams, 2007. 612 s. ISBN 0–7817–6691–5.
49. SNOWDON, N., SCOTT, O. Perception of vertical and postural control following stroke: a clinical study. *Physiotherapy*. 2005, vol. 91, no. 3, pp. 165–170. ISSN 0031–9406.
50. Sofistikovaná biomechanická diagnostika lidského pohybu: Dynamická plantografie [online]. 2010. 31 s. Prezentace. [cit. 2013–10–20]. Dostupné z WWW: <http://www.biomechanikapohybu.upol.cz/net/index.php/materialy-ke-staeni/cat_view/60-prezentace-a-dali-vyukove-materialy>.
51. TROJAN, Stanislav, DRUGA, Rastislav, PFEIFFER, Jan, VOTAVA, Jiří. *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. 3. vyd. Praha: Grada, 2005. 237 s. ISBN 80–247–1296–2.
52. TROJAN, Stanislav et al. *Lékařská fyziologie*. 4. vyd. Praha: Grada, 2003. 772 s. ISBN 80–247–0512–5.
53. VAILLANT, J., ROULAND, A., MARTIGNE, P., BRAJOU, R., NISSEN, M., J., CAILLAT-MIOUSSE, J-L., VUILLERME, N., NOUGIER, V., JUVIN, R. Massage and mobilization of the feet and ankles in elderly adults: effect on clinical balance performance. *Manual Therapy*. 2009, vol. 3, pp. 1–4.
54. VAILLANT, J., VUILLERME, N., JANVEY, A., LOUIS, F., BRAUJOU, R., JUVIN, R., NOUGIER, V. Effect of manipulation of the feet and ankles on postural control in elderly adults. *Brain Research Bulletin*. 2008, no. 75, pp. 18–22.

55. VAŘEKA, Ivan. Posturální stabilita (I. část): Terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2002a, č. 4., roč. 9, s. 115–121. ISSN 1211–2658.
56. VAŘEKA, Ivan. Posturální stabilita (II. část): Řízení, zajištění, vývoj, vyšetření. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2002b, č. 4, roč. 9, s. 122–129. ISSN 1211–2658.
57. VÉLE, František. *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. vyd. Praha: Triton, 2006. 376 s. ISBN 80–7254–837–9.
58. VÉLE, František. *Kineziologie posturálního systému*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, 1995. 85 s. ISBN: 80–7184–100–5.
59. VÉLE, F., ČUMPELÍK, J., PAVLŮ, D. Úvaha nad problémem „stability“ ve fyzioterapii. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2001, č. 3, s. 103–105. ISSN 1211–2658.
60. VOTAVA, J. Rehabilitace osob po cévní mozkové příhodě. *Neurologie pro praxi*. 2001, č. 4. s. 184 – 189.
61. WILSON, M. L., ROME, K., HODGSON, D., BALL, P. Effect of textured foot orthotics on static and dynamic postural stability in middle-aged females. *Gait and Posture*. 2008, vol. 27, pp. 36–42.
62. WINTER, D. A. Human balance and posture control during standing and walking. *Gait and Posture*. 1995, vol. 3, pp. 193–214.
63. YAVUZER, G. Postural control in hemiparetic patients after stroke. *Journal of Physical Medicine and Rehabilitation Sciences*. 2006, vol. 9, no. 3, pp. 76–79.
64. Zdraví online [online]. [cit 2014–03–10]. Dostupné na WWW: <<http://www.zdravionline.cz>>.

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|--|----|
| Obrázek 1 Wernickeovo-Mannovo držení (Převzato z: Kolář et al., 2009)..... | 15 |
| Obrázek 2 Opěrná báze (Převzato z: Vélé, 2006)..... | 19 |
| Obrázek 3 Podélná a příčná klenba (Převzato z: Gross, Fetto, Rossen, 2005)..... | 21 |
| Obrázek 4 Kožní receptory (Převzato z: Shumway-Cook, Woollacott, 2007)..... | 22 |
| Obrázek 5 Stimulační podložka „trávník“ (Převzato z: www.rehabilitace-sport.cz)..... | 29 |
| Obrázek 6 Stimulační podložka kónická (Převzato z: www.zdravionline.cz) | 29 |
| Obrázek 7 Stimulační podložka skládací (Převzato z: www.zdravionline.cz)..... | 30 |
| Obrázek 8 Stimulační podložka s magnety (Převzato z: www.zdravionline.cz)..... | 30 |
| Obrázek 9 Akupresurní pantofle (Převzato z: www.zdravionline.cz) | 31 |
| Obrázek 10 Akupresurní pin disk (Převzato z: www.netmedik.cz)..... | 31 |
| Obrázek 11 Akupresurní roller (Převzato z: www.rehabilitace-sport.cz) | 32 |
| Obrázek 12 Masážní „ježci“ (Převzato z: www.cvicebni-pomucky.cz) | 32 |
| Obrázek 13 Porovnávací obrazovka (Vlastní zdroj) | 34 |
| Obrázek 14 Sledované parametry (Vlastní zdroj)..... | 38 |

SEZNAM TABULEK

| | |
|---|----|
| Tab. 1 Goniometrie – PHK aktivně..... | 43 |
| Tab. 2 Goniometrie – PHK pasivně | 43 |
| Tab. 3 Goniometrie – PDK aktivně..... | 43 |
| Tab. 4 Goniometrie – PDK pasivně | 44 |
| Tab. 5 Antropometrie | 44 |
| Tab. 6 Goniometrie – LHK aktivně | 52 |
| Tab. 7 Goniometrie – LHK pasivně | 52 |
| Tab. 8 Goniometrie – LDK aktivně | 52 |
| Tab. 9 Goniometrie – LDK pasivně | 52 |
| Tab. 10 Antropometrie | 53 |
| Tab. 11 Goniometrie – PHK aktivně..... | 60 |
| Tab. 12 Goniometrie – PHK pasivně | 60 |
| Tab. 13 Goniometrie – PDK aktivně..... | 61 |
| Tab. 14 Goniometrie – PDK pasivně | 61 |
| Tab. 15 Antropometrie | 61 |
| Tab. 16 Hodnoty výchylek na ose x před a po terapii..... | 65 |
| Tab. 17 Hodnoty výchylek na ose y před a po terapii..... | 65 |
| Tab. 18 Celková dráha těžiště před a po terapii..... | 66 |
| Tab. 19 Hodnoty výchylek na ose x před a po terapii..... | 66 |
| Tab. 20 Hodnoty výchylek na ose y před a po terapii..... | 66 |
| Tab. 21 Celková dráha těžiště před a po terapii..... | 67 |
| Tab. 22 Hodnoty výchylek na ose x před a po terapii..... | 67 |
| Tab. 23 Hodnoty výchylek na ose y před a po terapii..... | 68 |
| Tab. 24 Celková dráha těžiště před a po terapii..... | 68 |
| Tab. 25 Průměrná změna parametru Delta X | 69 |
| Tab. 26 Průměrná změna parametru Delta Y | 69 |
| Tab. 27 Průměrná změna parametru TTW | 69 |
| Tab. 28 Průměrné změny sledovaných parametrů – pomůcka TRÁVNÍK..... | 70 |
| Tab. 29 Průměrné změny sledovaných parametrů – pomůcka JEŽEK..... | 70 |
| Tab. 30 Průměrné změny sledovaných parametrů – pomůcka ROLLER | 71 |

SEZNAM GRAFŮ

| | |
|---|----|
| Graf 1 Vizualizace hodnot Tab. 28 | 70 |
| Graf 2 Vizualizace hodnot Tab. 29 | 70 |
| Graf 3 Vizualizace hodnot Tab. 30 | 71 |

SEZNAM ZKRATEK

| | |
|---------|---|
| 1. LF | 1. Lékařská fakulta |
| 3D | trojdimenzionální |
| a. | arterie |
| AA | alergická anamnéza |
| ABD | abdukce |
| AC | area of contact |
| ADL | Activities of Daily Living |
| AP | anterioposteriorní |
| AS | Area of Support |
| bilat. | oboustranný |
| BS | Base of Support |
| BMI | body mass index |
| C | cervikální |
| CNS | centrální nervová soustava |
| CMP | cévní mozková příhoda |
| COF | Centre of Force |
| COG | Centre of Gravity |
| COP | Centre of Pressure |
| DK | dolní končetina |
| DKK | dolní končetiny |
| EMG | elektromyografie |
| EXT | extenze |
| F | frontální rovina |
| FA | farmakologická anamnéza |
| FLX | flexe |
| HK | horní končetina |
| HKK | horní končetiny |
| iADL | instrumental Activities of Daily Living |
| L | levá/ý/é |
| LDK | levá dolní končetina |
| l. sin. | levostranná/ý/é |
| MAS | modifikovaná Astworthova škála |

| | |
|------|-------------------------------------|
| MKN | mezinárodní klasifikace nemocí |
| ML | mediolaterální |
| n. | nerv |
| NO | nynější onemocnění |
| OA | osobní anamnéza |
| p. | page |
| pp. | pages |
| P | pravá/ý/é |
| pADL | personal Activities of Daily Living |
| PDK | pravá dolní končetina |
| PHK | pravá horní končetina |
| PRO | pronace |
| PSA | pracovně-sociální anamnéza |
| R | rotace |
| RA | rodinná anamnéza |
| RD | radiální dukce |
| ROM | Range of Motion |
| s. | strana |
| S | sagitální rovina |
| st.p | status post |
| SUP | supinace |
| T | transverzální rovina |
| Th | hrudní |
| TTW | Total Travelled Way |
| UD | ulnární dukce |
| UK | Univerzita Karlova |
| VFN | Všeobecná fakultní nemocnice |
| VR | vnitřní rotace |
| ZR | zevní rotace |

PŘÍLOHY

| | | |
|-----------------|--|-----------|
| Příloha 1 | Chyba! Záložka není definována. | 90 |
| Příloha 2 | Chyba! Záložka není definována. | 91 |
| Příloha 3 | Chyba! Záložka není definována. | 92 |
| Příloha 4 | Chyba! Záložka není definována. | 93 |
| Příloha 5 | Chyba! Záložka není definována. | 94 |